

明細書

5-置換イソキノリン誘導体

技術分野

本発明は、新規な5-置換イソキノリン誘導体又はその塩、及び該5-置換イソキノリン誘導体又はその塩を有効成分として含む医薬に関する。

背景技術

細胞の運動には収縮、遊走、放出、凝集などがあるが、これら細胞運動にはミオシン制御軽鎖のリン酸化が重要である。ミオシン制御軽鎖とは、温血動物の平滑筋細胞および、例えば好中球、血小板、神経細胞など各種非筋細胞に存在するミオシンを構成する分子量約20KDaのサブユニットのことである(Barany, K., et al., *Biochemistry of smooth muscle contraction.* pp. 21-35, 1996)。温血動物の平滑筋細胞および、例えば好中球、血小板、神経細胞など各種非筋細胞に存在するミオシンは分子量約200KDaのミオシン重鎖サブユニット、分子量約20KDaのミオシン制御軽鎖サブユニットおよび分子量約17KDaのミオシン構成軽鎖サブユニットより構成されている。ミオシン制御軽鎖はミオシン軽鎖リン酸化酵素(Myosin light chain kinase)により主にリン酸化されミオシン重鎖サブユニットに存在するミオシンATPase活性を上昇させる(Barany, M., et al., *Biochemistry of smooth muscle contraction.* pp. 321-339, 1996)。ミオシンATPase活性が上昇した活性化ミオシンはアクチンとの相互作用が可能となり細胞骨格の運動装置を活性化させ細胞運動を活発にすることが知られている。

すなわち、ミオシンの活性化が細胞収縮に関係することが知られている(Kamm, K., et al., *Annu. Rev. Physiol.* 51, pp. 299-313, 1989)。また、ミオシンの活性化が細胞の形態変化に関係することが知られている(Schmidt, J. T. et al., *J. Neurobiol.*, 52(3), pp. 175-188, 2002)。ミオシンの活性化が細胞遊走と関係す

ことが知られており (Niggli, V., FEBS Lett., 445, pp. 69-72, 1999)、ミオシンの活性化が細胞放出と関係することも知られている (Kitani, S., et al., Biochem. Biophys. Res. Commun., 183, pp. 48-54, 1992)。さらに、ミオシンの活性化が細胞凝集と関係することが知られており (Itoh, K., et al., Biochim. Biophys. Acta., 1136, pp. 52-56, 1992)、ミオシンの活性化が細胞のアポトーシスにも関係することも知られている (Mills, J. C. et al., J. Cell Biol., Vol. 140, No. 3, pp. 627-636, 1998)。

これらの知見から、ミオシン制御軽鎖のリン酸化を阻害する薬剤は細胞収縮を抑制し、細胞の形態変化を調節し、細胞遊走を抑制し、細胞放出を抑制し、細胞凝集を抑制し、細胞アポトーシスを抑制すると考えられる。

細胞収縮は各種平滑筋層の収縮に関連した疾患に深く関与している。これらの疾患としては、例えば高血圧 (A. P. Samlyo et al., Rev. physiol. Biochem. Pharmacol., Vol. 134, pp. 209-34, 1999)、狭心症 (Shimokawa et al., Cardiovasc. Res., Vol. 43, No. 4, pp. 1029-39, 1999; Satoh, H., et al., Jpn. J. Pharmacol., 79(suppl), 211p, 1999)、脳血管れん縮 (佐藤元彦ら, 第57回日本脳外科学会総会抄録集, 153, 1998; N. Ono et al., Pharmacol. Ther. Vol. 82, No. 2-3, pp. 123-31, 1991; Shimokawa et al., Cardiovasc. Res., Vol. 43, No. 4, pp. 1029-39, 1999)、勃起障害 (Andersson, K. E. et al., World J. Urol. 15, pp. 14-20, 1997)、気管支喘息 (飯塚邦彦、アレルギー, 47, 943, 1998; 飯塚邦彦ら, 日本呼吸学雑誌, 37, 196, 1999) 等が挙げられる。

細胞の形態変化は各種細胞の形態変化に関連した疾患に深く関与している。各種細胞の形態変化に関連した疾患としては、例えば神経細胞に関わるものとして種々の神経障害が挙げられる。神経障害としては、例えば、外傷性の神経損傷、あるいはアルツハイマー病、パーキンソン病、又は糖尿病性網膜症等の神経変性疾患等が例示される (Arakawa, Y., et al., BIO Clinica, 17(13), pp. 26-28, 2002)。

細胞遊走は各種細胞の遊走に関連した疾患に深く関与しており、これらの疾患としては、例えば、癌浸潤・転移 (Itoh, K. et al., Nat. Med., Vol. 5, No. 2, pp. 221-5,

1999、Keely, P. et al., Trends Cell Biol. Vol8, No. 3, pp. 101-6, 1998)、腎炎(藤本修ら、日本内科学雑誌, 88(1), pp. 148-58, 1998)等が例示される。

さらに、細胞の放出は各種アレルギーなどに深く関与しており(Keane-Myers A.ら、Curr. Allergy Asthma Rep. 1(6):550-557, 2001)、細胞の凝集は血栓症などに深く関与していると考えられている(Nakai, K. et al., Blood, Vol. 90, No. 10, pp. 3736-42., 1997)。また、細胞のアポトーシスは、アルツハイマー病、パーキンソン病等の神経変性疾患や、ウイルス疾患、肝臓疾患などに関与していることが知られている(Thompson, C. B., Science, Vol. 267, pp. 1456-1462, 1995)。

これらの知見から、ミオシン制御軽鎖のリン酸化を阻害する薬剤である本発明のミオシン制御軽鎖リン酸化阻害剤は、細胞の収縮に関連した疾患、細胞の形態変化に関連した疾患、細胞の遊走に関連した疾患、細胞の放出に関連した疾患、細胞の凝集に関連した疾患及び／又は細胞のアポトーシスに関連した疾患の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であると考えられる。

一方、イソキノリン誘導体である1-(5-イソキノリンスルフォニル)-2-メチルピペラジン(H-7)が、腸間膜動脈(Suzuki, A. et al., Br. J. Pharmacol., 109, pp. 703-712, 1993)、虹彩平滑筋(Howe, P. H. et al., Biochem. J., 255, pp. 423-429, 1988)、および星状細胞(Mobley, P. L. et al., Exp. Cell Res., 214, pp. 55-66, 1994)のミオシン制御軽鎖のリン酸化を阻害することが報告されている。

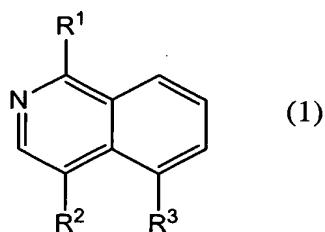
発明の開示

従来、ミオシン制御軽鎖のリン酸化を強力に阻害する作用を有する新規な化合物の提供が求められていた。

本発明者らはイソキノリン誘導体の生理作用に着目し、イソキノリン誘導体を種々合成して薬理作用を研究した結果、下記の一般式(1)で表される化合物又はその塩が所望の薬理作用を有しており、細胞の収縮に関連した疾患、細胞の形態変化に関連した疾患、細胞の遊走に関連した疾患、細胞の放出に関連した疾患、

細胞の凝集に関連した疾患及び／又は細胞のアポトーシスに関連した疾患の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることを見出した。本発明はこれらの知見を基にして完成されたものである。

すなわち、本発明は、下記の式（1）：

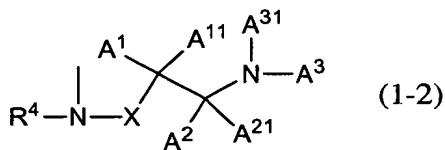
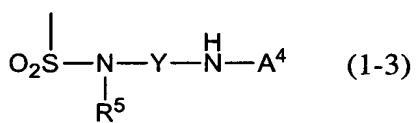
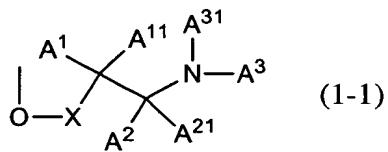


[式中、R¹は、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、アミノ基、又はC₁₋₆アルコキシ基を示し；

R²は、水素原子、ハロゲン原子、C₁₋₆アルキル基、—(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、—(C₂₋₃アルキレン)CO₂(G¹)、—N(G²)(G³)、—O(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、—NH(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、—NH(C₂₋₃アルキレン)N(G²)(G³)、C₂₋₃アルケニル基、C₂₋₃アルキニル基、C₁₋₆アルコキシ基、—(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)、—S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、—O(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基を示し；

G¹、G²及びG³は、それぞれ独立に、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基を示し；pは0～2の整数を示し；

R³は、下記の式（1-1）、式（1-2）、又は式（1-3）を示す。



{上記式中、

(i) R^3 が式 (1 - 1) を表す場合 :

X は、プロピレン基、ブチレン基、 $-\text{C}(\text{A}^5)(\text{A}^{51})-$ 、 $-\text{C}(\text{A}^5)(\text{A}^{51})-\text{C}(\text{A}^6)(\text{A}^{61})-$ 、又は単結合を示し；

A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、及び A^{61} は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^{31} は、水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基、又は水素原子を示し；

A^3 と A^2 、 A^3 と A^1 、 A^3 と A^5 、 A^3 と A^6 、 A^2 と A^1 、 A^2 と A^5 、 A^2 と A^6 、 A^1 と A^5 、 A^1 と A^6 、及び A^5 と A^6 からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成する。ただし、 A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^5 、及び A^6 において、環形成に関与しない基はそれぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示す。;

(i i) R^3 が式 (1 - 2) を表す場合 :

X は、プロピレン基、ブチレン基、 $-\text{C}(\text{A}^5)(\text{A}^{51})-$ 、 $-\text{C}(\text{A}^5)(\text{A}^{51})-\text{C}(\text{A}^6)(\text{A}^{61})-$ 、又は単結合を示し；

A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、及び A^{61} は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^{31} は、水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基、又は水素原子を示し；

R^4 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^5 、及び A^6 は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アル

キル基を示すか；

あるいは、 A^3 と A^2 、 A^3 と A^1 、 A^3 と A^5 、 A^3 と A^6 、 A^2 と A^1 、 A^2 と A^5 、 A^2 と A^6 、 A^1 と A^5 、 A^1 と A^6 、及び A^5 と A^6 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成してもよい。

(i i i) R^3 が式(1-3)を表す場合：

Yは、 C_{2-6} アルキレン基、 C_{1-6} アルキル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、フェニル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、ベンジル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、 $-(C_{1-6}\text{アルキレン})\text{フェニレン}(C_{1-6}\text{アルキレン})-$ 、1,2-シクロヘキシレン基、又は1,3-シクロヘキシレン基を示し；

A^4 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示すか、あるいはYにおけるアルキレン部分のいずれかの炭素と連結されることにより、4員ないし7員の環を形成してもよく；

R^5 は、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})(\text{シクロアルキル})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})(\text{アリール})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})(\text{ヘテロアリール})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})S(O)_q(\text{シクロアルキル})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})S(O)_q(\text{アリール})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})S(O)_q(\text{ヘテロアリール})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})N(G^6)(\text{シクロアルキル})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})N(G^6)(\text{アリール})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})N(G^6)(\text{ヘテロアリール})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})CON(G^6)(\text{シクロアルキル})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})CON(G^6)(\text{アリール})$ 、又は $-(C_{2-6}\text{アルキレン})CON(G^6)(\text{ヘテロアリール})$ を示し；

G^6 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

q は、0～2の整数を示し；

該(アリール)は、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、 CF_3 基、 C_{1-6} アルコキシ基、シアノ基、 $-N(G^7)(G^8)$ 、 $-CO_2(G^9)$ 、 $-S(O)_r(G^9)$ 、又は $-N(G^9)SO_2(C_{1-6}\text{アルキル})$ からなる群から選ばれた1個以上の置換基によって置換されていてもよいフェニル基であり、

G^9 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

G^7 及び G^8 は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示すか、あるいは、該（アリール）中の $-N$ (G^7) (G^8) 全体として、該窒素原子の他、酸素原子、又はイオウ原子、又は N (G^{10}) 基を含んでいてもよい4員ないし7員の環を形成していてもよく；

G^{10} は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

該（ヘテロアリール）は、ピラニル、ピラジニル、ジオキソリル、フリル、チエニル、ピリジル、ピリミジル、ピリダジニル、テトラゾリル、ピロリル、オキサゾリル、チアゾリル、イソオキサゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、ピラゾリル、オキサジアゾリル、チアジアゾリル、又はトリアゾリルから選ばれ、場合によっては、これらは、ハロゲン原子により置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、又はハロゲン原子からなる群から選ばれる1個以上の置換基によって置換されていてもよく；

r は0～2の整数を示す。}]で表される化合物又はその塩を提供するものである。

また、本発明は、上記式（1）：

[式中、 R^1 は、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、アミノ基、又は C_{1-6} アルコキシ基を示し；

R^2 は、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、 $-(C_{2-3}\text{アルキレン})O$ (G^1)、 $-(C_{2-3}\text{アルキレン})CO_2$ (G^1)、 $-N$ (G^2) (G^3)、 $-O(C_{2-3}\text{アルキレン})O$ (G^1)、 $-NH(C_{2-3}\text{アルキレン})O$ (G^1)、 $-NH(C_{2-3}\text{アルキレン})N$ (G^2) (G^3)、 C_{2-3} アルケニル基、 C_{2-3} アルキニル基、 C_{1-6} アルコキシ基、 $-(C_{2-3}\text{アルキレン})SO_2$ (C_{1-6} アルキル)、 $-S(O)_p$ (C_{1-6} アルキル)、又は $-O(C_{2-3}\text{アルキレン})SO_2$ (C_{1-6} アルキル) を示し；

G^1 、 G^2 及び G^3 は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し； p は0～2の整数を示し；

R^3 は、式（1-1）、式（1-2）、又は式（1-3）を示す。

{式中、

(i) R^3 が式 (1-1) を表す場合 :

Xは、プロピレン基、ブチレン基、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-$
 $-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合を示し；

A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、及び A^{61} は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^{31} は、水素原子を示し；

A^3 と A^2 、 A^3 と A^1 、 A^3 と A^5 、 A^3 と A^6 、 A^2 と A^1 、 A^2 と A^5 、 A^2 と A^6 、
 A^1 と A^5 、 A^1 と A^6 、及び A^5 と A^6 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成する。ただし、 A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^5 、及び A^6 において、環形成に関与しない基はそれぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示す。；

(i i) R^3 が式 (1-2) を表す場合 :

Xは、プロピレン基、ブチレン基、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-$
 $-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合を示し；

A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、及び A^{61} は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^{31} は、水素原子を示し；

R^4 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^5 、及び A^6 は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示すか；

あるいは、 A^3 と A^2 、 A^3 と A^1 、 A^3 と A^5 、 A^3 と A^6 、 A^2 と A^1 、 A^2 と A^5 、
 A^2 と A^6 、 A^1 と A^5 、 A^1 と A^6 、及び A^5 と A^6 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成してもよい。

(i i i) R^3 が式 (1-3) を表す場合 :

Yは、 C_{2-6} アルキレン基、 C_{1-6} アルキル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、フェニル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、ベンジル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、—(C_{1-6} アルキレン)フェニレン(C_{1-6} アルキレン)—、1,2-シクロヘキシレン基、又は1,3-シクロヘキシレン基を示し；

A⁴は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示すか、あるいはYにおけるアルキレン部分のいずれかの炭素と連結されることにより、4員ないし7員の環を形成してもよく；

R⁵は、—(C_{2-6} アルキレン)(シクロアルキル)、—(C_{2-6} アルキレン)(アリール)、—(C_{2-6} アルキレン)(ヘテロアリール)、—(C_{2-6} アルキレン)S(O)_q(シクロアルキル)、—(C_{2-6} アルキレン)S(O)_q(アリール)、—(C_{2-6} アルキレン)S(O)_q(ヘテロアリール)、—(C_{2-6} アルキレン)N(G⁶)(シクロアルキル)、—(C_{2-6} アルキレン)N(G⁶)(アリール)、—(C_{2-6} アルキレン)N(G⁶)(ヘテロアリール)、—(C_{2-6} アルキレン)CON(G⁶)(シクロアルキル)、—(C_{2-6} アルキレン)CON(G⁶)(アリール)、又は—(C_{2-6} アルキレン)CON(G⁶)(ヘテロアリール)を示し；

G⁶は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

qは、0～2の整数を示し；

該(アリール)は、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、CF₃基、 C_{1-6} アルコキシ基、シアノ基、—N(G⁷)(G⁸)、—CO₂(G⁹)、—S(O)_r(G⁹)、又は—N(G⁹)SO₂(C_{1-6} アルキル)からなる群から選ばれた1個以上の置換基によって置換されていてもよいフェニル基であり、

G⁹は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

G⁷及びG⁸は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示すか、あるいは、該(アリール)中の—N(G⁷)(G⁸)全体として、該窒素原子の他、酸素原子、又はイオウ原子、又はN(G¹⁰)基を含んでいてもよい4員ないし7員の環を形成していてもよく；

G¹⁰は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

該(ヘテロアリール)は、ピラニル、ピラジニル、ジオキソリル、フリル、チエニル、ピリジル、ピリミジル、ピリダジニル、テトラゾリル、ピロリル、オキサゾリル、チアゾリル、イソオキサゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、ピラゾリル、オキサジアゾリル、チアジアゾリル、又はトリアゾリルから選ばれ、場合によっては、これらは、ハロゲン原子により置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基、又はハロゲン原子からなる群から選ばれる1個以上の置換基によって置換されていてもよく；

rは0～2の整数を示す。)]で表される化合物又はその塩を提供するものである。さらにまた本発明は、上記式(1)：

[式中、R¹は、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、アミノ基、又はC₁₋₆アルコキシ基を示し；

R²は、水素原子、ハロゲン原子、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、-(C₂₋₃アルキレン)CO₂(G¹)、-N(G²)(G³)、-O(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、-NH(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、-NH(C₂₋₃アルキレン)N(G²)(G³)、C₂₋₃アルケニル基、C₂₋₃アルキニル基、C₁₋₆アルコキシ基、-(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又は-O(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)を示し；

G¹、G²及びG³は、それぞれ独立に、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基を示し；pは0～2の整数を示し；

R³は、式(1-1)、式(1-2)、又は式(1-3)を示す。

{式中、

A¹、A¹¹、A²、及びA²¹は、それぞれ独立に、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基を示し；

A³は、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基を示し；

A³¹は、水素原子を示し；

Xは、プロピレン基、ブチレン基、-C(A⁵)(A⁵¹)-、-C(A⁵)(A⁵¹)

$-C(A^6)(A^{6\cdot 1})$ 一、又は単結合を示し；

A^5 、 $A^{5\cdot 1}$ 、 A^6 、及び $A^{6\cdot 1}$ は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^3 と A^2 、 A^3 と A^1 、 A^3 と A^5 、 A^3 と A^6 、 A^2 と A^1 、 A^2 と A^5 、 A^2 と A^6 、 A^1 と A^5 、 A^1 と A^6 、及び A^5 と A^6 からなる群から選ばれるいずれか1個以上の組み合わせに含まれる2個の基が示すアルキル基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成してもよく；

R^4 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

Y は、 C_{2-6} アルキレン基、 C_{1-6} アルキル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、フェニル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、ベンジル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、 $-(C_{1-6}\text{アルキレン})\text{フェニレン}(C_{1-6}\text{アルキレン})$ 一、1, 2-シクロヘキシレン基、又は1, 3-シクロヘキシレン基を示し；

A^4 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示すか、あるいは Y におけるアルキレン部分のいずれかの炭素と連結されることにより、4員ないし7員の環を形成してもよく；

R^5 は、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})(\text{シクロアルキル})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})(\text{アリール})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})(\text{ヘテロアリール})$ 、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})S(O)_q$ （シクロアルキル）、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})S(O)_q$ （アリール）、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})S(O)_q$ （ヘテロアリール）、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})N(G^6)$ （シクロアルキル）、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})N(G^6)$ （アリール）、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})N(G^6)$ （ヘテロアリール）、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})CON(G^6)$ （シクロアルキル）、 $-(C_{2-6}\text{アルキレン})CON(G^6)$ （アリール）、又は $-(C_{2-6}\text{アルキレン})CON(G^6)$ （ヘテロアリール）を示し；

G^6 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

q は、0～2の整数を示し；

該（アリール）は、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、 CF_3 基、 C_{1-6} アルコキシ基、シアノ基、 $-N(G^7)(G^8)$ 、 $-CO_2(G^9)$ 、 $-S(O)_r(G^9)$ 、又

は $-N(G^9)SO_2(C_{1-6}\text{アルキル})$ からなる群から選ばれた1個以上の置換基によって置換されていてもよいフェニル基であり、

G^9 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

G^7 及び G^8 は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示すか、あるいは、該（アリール）中の $-N(G^7)(G^8)$ 全体として、該窒素原子の他、酸素原子、又はイオウ原子、又は $N(G^{10})$ 基を含んでいてもよい4員ないし7員の環を形成していてもよく；

G^{10} は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

該（ヘテロアリール）は、ピラニル、ピラジニル、ジオキソリル、フリル、チエニル、ピリジル、ピリミジル、ピリダジニル、テトラゾリル、ピロリル、オキサゾリル、チアゾリル、イソオキサゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、ピラゾリル、オキサジアゾリル、チアジアゾリル、又はトリアゾリルから選ばれ、場合によっては、これらは、ハロゲン原子により置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、又はハロゲン原子からなる群から選ばれる1個以上の置換基によって置換されていてもよく；

r は0～2の整数を示す。}

ただし、 R^1 、及び R^2 が水素原子であり、かつ R^3 が式（1-1）で表される基であるときには、 A^3 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基ではなく、かつ A^3 及び A^2 、 A^3 及び A^1 、 A^3 及び A^5 、並びに A^3 及び A^6 からなる群から選ばれるいずれか1個以上の組み合わせに含まれる2個の基が示すアルキル基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成する。]で表される化合物又はその塩を提供するものである。

別の観点からは、本発明により、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含む医薬が提供される。上記の医薬はミオシン制御軽鎖のリン酸化阻害作用を有しており、例えば、細胞の収縮に関連した疾患、細胞の形態変化に関連した疾患、細胞の遊走に関連した疾患、細胞の放出に関連した疾患、細胞の凝集に関連した疾患、及び／又は細胞のアポトーシ

スに関連した疾患などの予防及び／又は治療のための医薬として有用である。

より具体的には、本発明により、例えば上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、細胞のミオシン制御軽鎖リン酸化量を減少させる医薬、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、細胞収縮阻害作用を有する医薬、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、細胞収縮阻害作用を有する医薬、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、細胞遊走阻害作用を有する医薬、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、細胞遊走阻害作用を有する医薬、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、細胞放出阻害作用を有する医薬、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、細胞凝集阻害作用を有する医薬、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、細胞のアポトーシス阻害作用を有する医薬、及び上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を有効成分として含み、Rho/Rho キナーゼ経路を阻害する医薬が提供される。

また、式（1）で表される化合物又はその塩を含むミオシン制御軽鎖リン酸化阻害剤、及び式（1）で表される化合物又はその塩を含むRho/Rho キナーゼ経路阻害剤も本発明により提供される。

さらに別の観点からは、上記の医薬の製造のための上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の使用が本発明により提供される。また、本発明により、細胞の収縮に関連した疾患、細胞の形態変化に関連した疾患、細胞の遊走に関連した疾患、細胞の放出に関連した疾患、細胞の凝集に関連した疾患及び／又は細胞のアポトーシスに関連した疾患などの予防及び／又は治療方法であって、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の予防及び／又は治療有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法、細胞のミオシン制御軽鎖リン酸化量を減少させる方法であって、上記

の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法、細胞収縮を阻害する方法であって、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法、細胞の形態変化を調節する方法であって、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法、細胞遊走を阻害する方法であって、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法、細胞放出を阻害する方法であって、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法、細胞凝集を阻害する方法であって、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法、細胞のアポトーシスを阻害する方法であって、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法、及び Rho/Rho キナーゼ経路を阻害する方法であって、上記の一般式（1）で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩の有効量をヒトを含む哺乳類動物に投与する工程を含む方法が提供される。

発明を実施するための最良の形態

本明細書において、アルキルとしては、直鎖又は分枝鎖のアルキルのいずれでもよく、例えば C_{1-6} アルキルとしては、炭素数 1 ないし 6 個の直鎖状又は分枝鎖状のアルキルを包含し、具体的には例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、第 2 ブチル、第 3 ブチル、ペンチル、2-メチルブチル、ヘキシルなどが例示される。 R^2 、 A^3 、 A^4 および R^4 における C_{1-6} アルキル基としては、それぞれ独立に、メチル基、又はエチル基が好ましい。 R^2 においては、特にメチル基が好ましい。

ハロゲンは、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、又はヨウ素原子のいずれであ

つてもよい。特に、R¹におけるハロゲン原子としては、塩素原子が好ましく、また、R²におけるハロゲン原子としては、フッ素原子、又は臭素原子が好ましく、特にフッ素原子が好ましい例として挙げられる。

アルコキシ基としては、特に限定されないが、例えばC₁₋₆アルコキシ基であれば、炭素数1ないし6個の直鎖状又は分枝鎖状のアルコキシを包含し、具体的には、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基などが例示される。R¹およびR²のアルコキシ基としては、メトキシ基、又はエトキシ基が好ましく、特に、メトキシ基が好ましい例として挙げられる。

R¹としては、水素原子、水酸基、又はアミノ基が好ましい。R¹としては、これらのいずれかか、又はいずれか2つ、又はそれ以上を選択することも好ましい。R¹としては、水素原子、又は水酸基が好ましく、特に水素原子が好ましい。

R²としては、水素原子、ハロゲン原子、C₁₋₆アルキル基、-N(G²)(G³)、C₂₋₃アルケニル基、C₂₋₃アルキニル基、C₁₋₆アルコキシ基、又は-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)が好ましい。また、シアノ基も好ましい。

さらにR²としては、水素原子、ハロゲン原子、C₁₋₆アルキル基、-N(G²)(G³)、又はC₁₋₆アルコキシ基が好ましい。

さらにまた、その他の好ましい例を挙げると以下の通りである。

R²は、水素原子、ハロゲン原子、C₁₋₆アルキル基、C₂₋₃アルケニル基、C₂₋₃アルキニル基、又はC₁₋₆アルコキシ基が好ましい。

R²は、水素原子、ハロゲン原子、C₁₋₆アルキル基、C₁₋₆アルコキシ基、又は-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)が好ましい。

R²は、水素原子、ハロゲン原子、又はC₁₋₆アルキル基が好ましく、このうち、水素原子、ハロゲン原子の組み合わせや、水素原子、C₁₋₆アルキル基の組み合せが好ましい例として挙げられる。

またR²としては、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基が好ましく、このうち、C₁₋₆アルキル基、C₂₋₃アルケニル基、又はシアノ基の組み合せや、

C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3}\text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、又は $- S (O)_p (C_{1-6}\text{アルキル})$ の組み合わせが好ましい例として挙げられる。

さらに R^2 としては、 C_{1-6} アルキル基、 C_{2-3} アルケニル基、又はシアノ基が好ましく、 C_{1-6} アルキル基としては、メチル基、 C_{2-3} アルケニル基としては、ビニル基が挙げられ、これらのいずれかか、又はいずれか2つ、又はそれ以上を選択することも好ましい。

R^2 としては、 $- (C_{2-3}\text{アルキレン}) O (G^1)$ であることが好ましく、より具体的には、ヒドロキシメチル基、2-ヒドロキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、2-メトキシエチル基、又は3-メトキシプロピル基が好ましい例として挙げられ、特に、ヒドロキシメチル基が好ましい。

R^2 としては、 $- (C_{2-3}\text{アルキレン}) CO_2 (G^1)$ であることが好ましく、より具体的には、2-カルボキシエチル基、3-カルボキシプロピル基、2-メトキシカルボニルエチル基、又は3-メトキシカルボニルプロピル基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、 $- N (G^2) (G^3)$ であることが好ましく、より具体的には、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、 $- O (C_{2-3}\text{アルキレン}) O (G^1)$ であることが好ましく、より具体的には、2-ヒドロキシエトキシ基、3-ヒドロキシプロピルオキシ基、2-メトキシエトキシ基、又は3-メトキシプロピルオキシ基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、 $- NH (C_{2-3}\text{アルキレン}) O (G^1)$ であることが好ましく、より具体的には、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、3-(ヒドロキシプロピル)アミノ基、2-(メトキシエチル)アミノ基、又は3-(メトキシプロピル)アミノ基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、 $- NH (C_{2-3}\text{アルキレン}) N (G^2) (G^3)$ であることが好ましく、より具体的には、2-アミノエチルアミノ基、3-アミノプロピルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、3-(メチルアミノ)プロピルアミ

ノ基、2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基、又は3-(ジメチルアミノ)プロピルアミノ基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、 C_{2-3} アルケニル基であることが好ましく、より具体的には、エチニル基、又は2-プロペニル基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、 C_{2-3} アルキニル基であることが好ましく、より具体的には、エチニル基、又は2-プロピニル基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、 C_{1-6} アルコキシ基であることが好ましく、より具体的には、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、又はイソプロポキシ基が好ましく、特に、メトキシ基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、-(C_{2-3} アルキレン) SO_2 (C_{1-6} アルキル)であることが好ましく、より具体的には、2-(メタンスルホニル)エチル基、3-(メタンスルホニル)プロピル基、2-(エタンスルホニル)エチル基、又は3-(エタンスルホニル)プロピル基が好ましい例として挙げられる。

R^2 としては、-S(O)_p(C_{1-6} アルキル)であることが好ましい。すなわち、-S(C_{1-6} アルキル)であるか、-SO(C_{1-6} アルキル)であるか、または、-SO₂(C_{1-6} アルキル)であることが好ましい。より具体的には、-S(C_{1-6} アルキル)においては、メチルチオ基、又はエチルチオ基が好ましく、-SO(C_{1-6} アルキル)においては、メチルスルフィニル基、又はエチルスルフィニル基が好ましく、さらに、-SO₂(C_{1-6} アルキル)においては、メタンスルホニル基、又はエタンスルホニル基が好ましい例として挙げられる。

R^2 は、-O(C_{2-3} アルキレン) SO_2 (C_{1-6} アルキル)であることが好ましく、より具体的には、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、3-(メタンスルホニル)プロポキシ基、2-(エタンスルホニル)エトキシ基、又は3-(エタンスルホニル)プロポキシ基が好ましい例として挙げられる。

R^3 は、式(1-1)、又は式(1-2)、又は式(1-3)で示される基が好ましい。これらのいずれか、またいずれか2つの組み合わせも好ましい例として挙げられる。すなわち、特に式(1-1)又は式(1-2)が好ましい例として

挙げられる。

$A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 $A^{6\ 1}$ は、同一または異なっていてもよく、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基であることが好ましい。 C_{1-6} アルキル基の好ましい例としては、メチル基又はエチル基が挙げられる。特に、 $A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 $A^{6\ 1}$ の全てが水素原子であることが好ましく、また $A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 $A^{6\ 1}$ の任意の一つがメチル基又はエチル基であり、残りのすべてが水素原子であることも好ましい。

$A^{3\ 1}$ は、水素原子であることが好ましい。

また、 $A^{3\ 1}$ としては、水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基が好ましく、通常1つの水酸基で置換されることが好ましく、特に末端に水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基が好ましい例として挙げられ、より具体的には、2-ヒドロキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基が好ましい例として挙げられる。

Xとしては、プロピレン基、ブチレン基、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{5\ 1})-C(A^6)(A^{6\ 1})-$ が好ましく、また、プロピレン基、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{5\ 1})-C(A^6)(A^{6\ 1})-$ も好ましい。さらに、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{5\ 1})-C(A^6)(A^{6\ 1})-$ が特に好ましい。 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-$ としては、メチレン基が、又 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-C(A^6)(A^{6\ 1})-$ としては、エチレン基がそれぞれ例示される。

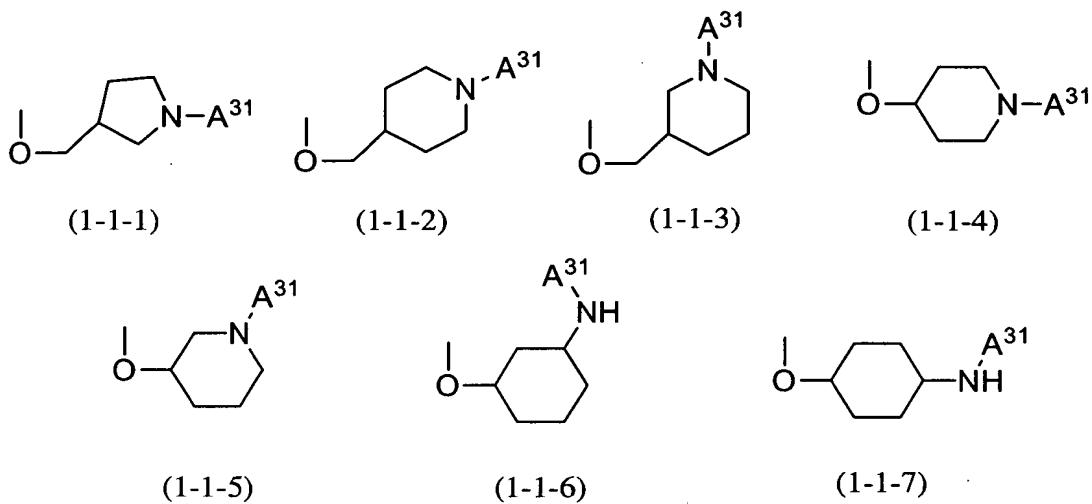
さらに、R³に関連して、本発明においては、 A^3 と A^2 、 A^3 と A^1 、 A^3 と A^5 、 A^3 と A^6 、 A^2 と A^1 、 A^2 と A^5 、 A^2 と A^6 、 A^1 と A^5 、 A^1 と A^6 、及び A^5 と A^6 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成してもよく、6員が好ましい。形成される環は1つであることが特に好ましい。なお、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合には、その窒素原子以外は炭素原子からなることが好ましい。また、該環は飽和環であることが好ましい。

A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^5 、及び A^6 において、環形成に関与しない基はそれぞれ独

立に水素原子、又はC₁₋₆アルキル基を示すが、C₁₋₆アルキル基の好ましい例としては、メチル基又はエチル基が挙げられる。特に、A¹、A²、A³、A⁵、及びA⁶全てが水素原子であることが好ましく、またA¹、A²、A³、A⁵、及びA⁶の任意の1つがメチル基又はエチル基であり、残りの全てが水素原子であることも好ましい。

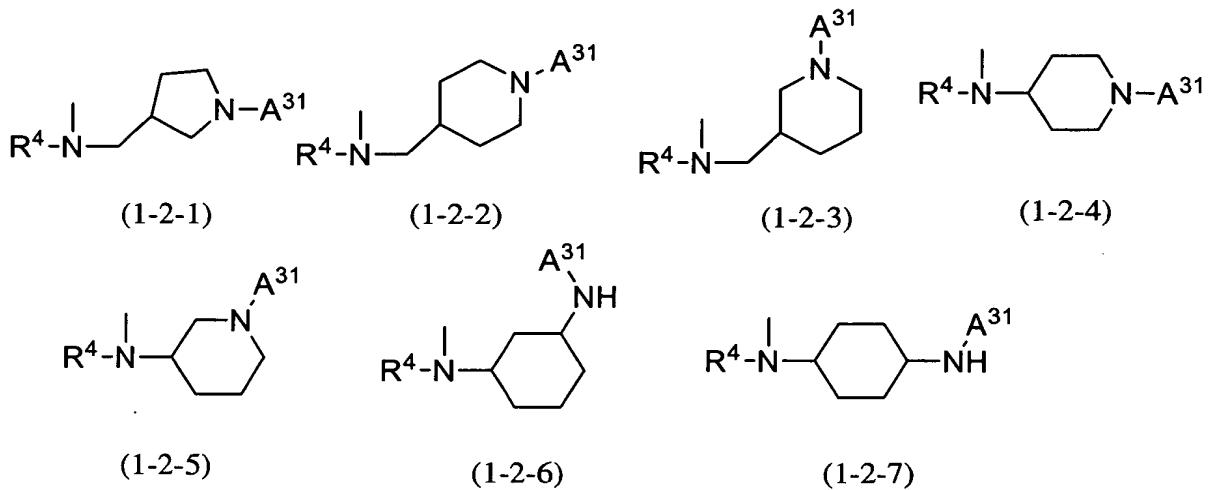
さらに、A¹とA³において、またA²とA³において、またはA³とA⁵において、またA²とA⁵のいずれかにおいて環が形成されるに際して、A¹¹、A²、及びA²¹がそれぞれ水素原子であることが特に好ましい。

具体的には、上述の組み合わせによる環が形成されている例としては、式(1-1)全体の構造として、以下のいずれかの環が挙げられる。



このうち、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)が好ましく、式(1-1-4)又は式(1-1-7)がさらに好ましい。また、式(1-1-7)が好ましい例として挙げられる。

また、上述の組み合わせによる環が形成されている例としては、式(1-2)全体の構造として、以下のいずれかの環が挙げられる。



このうち、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)が好ましく、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)がさらに好ましい。また、式(1-2-7)が好ましい例として挙げられる。

R^4 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基が好ましく、水素原子が好ましい。

Yは、C₂₋₆アルキレン基、又はC₁₋₆アルキル基で置換されたC₂₋₆アルキレン基が好ましい。C₂₋₆アルキレン基としては、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基、又は1, 4-ブチレン基が好ましい例として挙げられる。また、C₁₋₆アルキル基で置換されたC₂₋₆アルキレン基としては、1, 2-プロピレン基、又は1, 3-ブチレン基が好ましい例として挙げられる。

Yにおける、フェニル基で置換されたC₂₋₆アルキレン基としては、1-(フェニル)エチレン、又は2-(フェニル)プロピレンが挙げられる。

Yにおける、ベンジル基で置換されたC₂₋₆アルキレン基としては、1-(ベンジル)エチレン、又は2-(ベンジル)プロピレンが好ましい例として挙げられる。

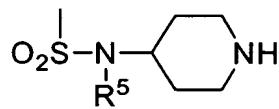
Yにおける、-(C₁₋₆アルキレン)フェニレン(C₁₋₆アルキレン)-は、1、3-キシリレン基、又は1、4-キシリレン基が好ましい。

Yは、1, 3-シクロヘキシレンが好ましい。

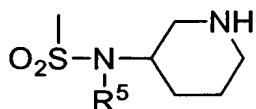
A^4 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基であることが好ましい。 C_{1-6} アルキ

ル基の好ましい例としては、メチル基、又はエチル基が挙げられる。また、A⁴の好ましい例としては、水素原子であることが特に好ましい。

A⁴は、前述の他、Yにおけるアルキレン部分のいずれかの炭素と連結されることにより、4員ないし7員の環を形成してもよい。具体的には、上述の組み合わせによる環が形成されている例としては、式(1-3)全体の構造として、以下のいずれかの環が挙げられる。



(1-3-1)



(1-3-2)

このうち、式(1-3-1)が、好ましい。

R⁵は、-(C₂₋₆アルキレン)(シクロアルキル)、-(C₂₋₆アルキレン)(アリール)、-(C₂₋₆アルキレン)(ヘテロアリール)、-(C₂₋₆アルキレン)S(O)_p(シクロアルキル)、-(C₂₋₆アルキレン)S(O)_p(アリール)、又は-(C₂₋₆アルキレン)S(O)_p(ヘテロアリール)が好ましい。

R⁵は-(C₂₋₆アルキレン)(アリール)、-(C₂₋₆アルキレン)(ヘテロアリール)、-(C₂₋₆アルキレン)S(O)_p(アリール)、又は-(C₂₋₆アルキレン)S(O)_p(ヘテロアリール)が好ましい。

R⁵は-(C₂₋₄アルキレン)(アリール)、-(C₂₋₄アルキレン)(ヘテロアリール)、-(C₂₋₄アルキレン)S(O)_p(アリール)、又は-(C₂₋₄アルキレン)S(O)_p(ヘテロアリール)が好ましい。

R⁵は-(C₂₋₄アルキレン)(アリール)、又は-(C₂₋₄アルキレン)S(O)_p(アリール)が好ましい。

R⁵は-(C₂₋₄アルキレン)(アリール)、-(C₂₋₄アルキレン)(ヘテロアリール)、-(C₂₋₄アルキレン)S(アリール)、-(C₂₋₄アルキレン)S(ヘテロアリール)、-(C₂₋₄アルキレン)SO₂(アリール)、又は-(C₂₋₄アル

キレン) SO_2 (ヘテロアリール) が好ましい。

R^5 は $- (\text{C}_{2-4}\text{アルキレン})$ (アリール)、 $- (\text{C}_{2-4}\text{アルキレン}) \text{S}$ (アリール)、又は $- (\text{C}_{2-4}\text{アルキレン}) \text{SO}_2$ (アリール) が好ましい。

R^5 の $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン})$ (シクロアルキル) としては、 $2-$ (シクロペンチル) エチル基、 $3-$ (シクロペンチル) プロピル基、 $2-$ (シクロヘキシル) エチル基、又は $3-$ (シクロヘキシル) プロピル基が好ましい。

R^5 の $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン})$ (アリール) としては、 $2-$ (アリール) エチル基、 $3-$ (アリール) プロピル基、又は $4-$ (アリール) ブチル基が好ましい。なお、アリールは後述の通りである。

R^5 の $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン})$ (ヘテロアリール) としては、 $2-$ (ヘテロアリール) エチル基、 $3-$ (ヘテロアリール) プロピル基、又は $4-$ (ヘテロアリール) ブチル基が好ましい。なお、ヘテロアリールは後述の通りである。

R^5 の $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン}) \text{S(O)}_p$ (シクロアルキル) としては、 $2-$ (シクロペンチルチオ) エチル基、 $2-$ (シクロヘキシルチオ) エチル基、 $2-$ (シクロペンチルスルホニル) エチル基、又は $2-$ (シクロヘキシルスルホニル) エチル基が好ましい例として挙げられる。なお、シクロアルキルは後述の通りである。

R^5 の $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン}) \text{S(O)}_p$ (アリール) としては、 $2-$ (アリールチオ) エチル基、又は $2-$ (アリールスルホニル) エチル基が好ましい。

R^5 の $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン}) \text{S(O)}_p$ (ヘテロアリール) としては、 $2-$ (ヘテロアリールチオ) エチル基、又は $2-$ (ヘテロアリールスルホニル) エチル基が好ましい。

R^5 は、 $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン}) \text{N(G}^6\text{)}$ (シクロアルキル)、 $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン}) \text{N(G}^6\text{)}$ (アリール)、又は $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン}) \text{N(G}^6\text{)}$ (ヘテロアリール) が好ましい。

R^5 は、 $- (\text{C}_{2-6}\text{アルキレン}) \text{N(G}^6\text{)}$ (シクロアルキル) が好ましく、より具体的には、 $2-$ (シクロペンチルアミノ) エチル基、 $2-$ (シクロヘキシルア

ミノ) エチル基、2-(N-シクロヘキシル-N-メチルアミノ) エチル基、又は2-(N-シクロヘキシル-N-メチルアミノ) エチル基が好ましい。

R⁵は、-(C₂₋₆アルキレン)N(G⁶) (アリール) が好ましく、より具体的には、2-(アリールアミノ)エチル基、又は2-(N-アリール-N-メチルアミノ)エチル基が好ましい。

R⁵は、-(C₂₋₆アルキレン)N(G⁶) (ヘテロアリール) が好ましく、より具体的には、2-(ヘテロアリールアミノ)エチル基、又は2-(N-ヘテロアリール-N-メチルアミノ)エチル基が好ましい。

R⁵は、-(C₂₋₆アルキレン)CON(G⁶) (シクロアルキル)、-(C₂₋₆アルキレン)CON(G⁶) (アリール)、又は-(C₂₋₆アルキレン)CON(G⁶) (ヘテロアリール) が好ましい。

R⁵は、-(C₂₋₆アルキレン)CON(G⁶) (シクロアルキル) が好ましく、より具体的には、2-(シクロヘキシルアミノカルボニル)エチル基、2-(シクロヘキシルアミノカルボニル)エチル基、2-(N-シクロヘキシル-N-メチルアミノカルボニル)エチル基、又は2-(N-シクロヘキシル-N-メチルアミノカルボニル)エチル基が好ましい。

R⁵は、-(C₂₋₆アルキレン)CON(G⁶) (アリール) が好ましく、より具体的には、2-(アリールアミノカルボニル)エチル基、又は2-(N-アリール-N-メチルアミノカルボニル)エチル基が好ましい。

R⁵は-(C₂₋₆アルキレン)CON(G⁶) (ヘテロアリール) が好ましく、より具体的には、2-(ヘテロアリールアミノカルボニル)エチル基、又は2-(N-ヘテロアリール-N-メチルアミノカルボニル)エチル基が好ましい。

R⁵のアリールとしては、フェニル基が好ましく、又は置換されたフェニル基も好ましい。

—置換されたフェニル基としては、ハログン原子、C₁₋₆アルキル基、CF₃基、C₁₋₆アルコキシ基、シアノ基、-N(G⁷)(G⁸)、-CO₂(G⁹)、-S(O)_r(G⁹)、-N(G⁹)S(O)₂(C₁₋₆アルキル)からなる群から選ばれる1

つ以上、特に好ましくは1つの置換基によって置換されたフェニル基が好ましい。

置換されたフェニル基としては、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、 CF_3 基、 C_{1-6} アルコキシ基、シアノ基からなる群から選ばれる1つ以上、特に好ましくは1つの置換基によって置換されたフェニル基が好ましい。

置換されたフェニル基としては、 $-N(G^7)(G^8)$ 、 $-CO_2(G^9)$ 、 $-S(O)(G^9)$ 、 $-N(G^9)S(O)_2(C_{1-6}$ アルキル)からなる群から選ばれる1つ以上、特に好ましくは1つの置換基によって置換されたフェニル基が好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上、特に好ましくは1個のハロゲン原子によって置換されたフェニル基が好ましく、該ハロゲン原子は、フッ素原子、塩素原子、又は臭素原子が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上、特に好ましくは1個の C_{1-6} アルキル基によって置換されたフェニル基が好ましい。該 C_{1-6} アルキル基は、メチル基、エチル基、プロピル基、又はイソプロピル基が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上、特に好ましくは1個の CF_3 基によって置換されたフェニル基が好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上、特に好ましくは1個の C_{1-6} アルコキシ基によって置換されたフェニル基が好ましい。該 C_{1-6} アルコキシ基は、メトキシ基、又はエトキシ基が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上、特に好ましくは1個のシアノ基によって置換されたフェニル基が好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上、特に好ましくは1個の $-N(G^7)(G^8)$ によって置換されたフェニル基が好ましい。該 $-N(G^7)(G^8)$ は、アミノ基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、又はエチルアミノ基が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上、特に好ましくは1個の $-CO_2(G^9)$ によって置換されたフェニル基が好ましい。該 $-CO_2(G^9)$ は、カルボキシル基、メトキシカルボニル基、又はエトキシカルボニル基が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上、特に好ましくは1個の—S(O)_r(G⁹)によって置換されたフェニル基が好ましい。該—S(O)_r(G⁹)は、メチルチオ基、エチルチオ基、メチルスルフィニル基、エチルスルフィニル基、メタンスルホニル基、又はエタンスルホニル基が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上の—S(G⁹)によって置換されたフェニル基が好ましい。該—S(G⁹)は、メチルチオ基、又はエチルチオ基が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上の—SO(G⁹)によって置換されたフェニル基が好ましい。該—SO(G⁹)は、メチルスルフィニル基、又はエチルスルフィニル基が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上の—SO₂(G⁹)によって置換されたフェニル基が好ましい。該—SO₂(G⁹)は、メタンスルホニル基、又はエタンスルホニル基が、特に好ましい。

置換されたフェニル基としては、1個以上の—N(G⁹)SO₂(C₁₋₆アルキル)によって置換されたフェニル基が好ましい。該—N(G⁹)SO₂(C₁₋₆アルキル)は、メタンスルホニルアミノ基、又はエタンスルホニルアミノ基が、特に好ましい。

好ましいR⁵のヘテロアリールとしては、以下のものが挙げられる。
ピラニル基；ピラジニル基；ジオキソリル基；フリル基；チエニル基；ピリジル基；ピリミジル基；ピリダジニル基；テトラゾリル基；ピロリル基；オキサゾリル基；チアゾリル基；イソオキサゾリル基；イソチアゾリル基；イミダゾリル基；ピラゾリル基；オキサジアゾリル基；チアジアゾリル基；トリアゾリル基；特に好ましくは、2-チエニル基、又は3-チエニル基である。これらは、無置換のものも、置換があるものも共に好ましい。置換がある場合には、ハロゲン原子により置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基、又はハロゲン原子からなる群から選ばれる1個以上の置換基によって置換されたものが好ましい。

シクロアルキルは単環性の環状アルキルを意味しており、例えば、3員ないし

7員の環を含むことが好ましい。シクロアルキルとしては、例えば、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシリ、及びシクロヘプチルなどを挙げることができ、より好ましくは、シクロペンチル又はシクロヘキシリを挙げることができる。

以下に、式（1）化合物に関する好適な例を挙げる。

R^1 が、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^3 が、式（1-1）である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^3 が、式（1-1）である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン})O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $-S(O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式（1-1）である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン})O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $-S(O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式（1-1）であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51}) -$ 、 $-C(A^5)(A^{51}) - C(A^6)(A^{61}) -$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン})O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $-S(O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式（1-1）であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51}) -$ 、 $-C(A^5)(A^{51}) - C(A^6)(A^{61}) -$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からな

る群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵⁻¹)-、-C(A⁵)(A⁵⁻¹)-C(A⁶)(A⁶⁻¹)-、又は単結合であり、A¹⁻¹、A²⁻¹、A⁵⁻¹、A⁶、及びA⁶⁻¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、C₂₋₃アルケニル基、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基であり、 A^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基であり、 A^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン})O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $-S(O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン})O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $-S(O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})$ 、 $-C(A^5)(A^{51}) - C(A^6)(A^{61})$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^2 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン})O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $-S(O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})$ 、 $-C(A^5)(A^{51}) - C(A^6)(A^{61})$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^2 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水

素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)-、-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)-、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、C₂₋₃アルケニル基、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基であり、 A^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基であり、 A^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子、又は水酸基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子、又は水酸基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $- S (O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子、又は水酸基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $- S (O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $- C (A^5) (A^{51}) -$ 、 $- C (A^5) (A^{51}) - C (A^6) (A^{61}) -$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子、又は水酸基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $- S (O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $- C (A^5) (A^{51}) -$ 、 $- C (A^5) (A^{51}) - C (A^6) (A^{61}) -$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群か

ら選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、—(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、—S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、—C(A⁵)(A⁵⁻¹)—、—C(A⁵)(A⁵⁻¹)—C(A⁶)(A⁶⁻¹)—、又は単結合であり、A¹⁻¹、A²⁻¹、A⁵⁻¹、A⁶、及びA⁶⁻¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、—(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、—S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、—(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、—S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、C₂₋₃アルケニル基、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、メチル基、エチル基、ビニル基、

又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基であり、A³¹が水素原子である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される基であり、A³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R³が、式(1-1)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ー、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれいすればか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ー、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれいすればか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれ

の基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、- (C₂₋₃ アルキレン) O (G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、- S (O)_p (C₁₋₆ アルキル)、又はシアノ基であり、R³ が、式 (1-1) であり、X が、- C (A⁵) (A⁵¹) -、- C (A⁵) (A⁵¹) - C (A⁶) (A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、- (C₂₋₃ アルキレン) O (G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、- S (O)_p (C₁₋₆ アルキル)、又はシアノ基であり、R³ が、式 (1-1-1)、式 (1-1-2)、式 (1-1-3)、式 (1-1-4)、式 (1-1-5)、式 (1-1-6)、又は式 (1-1-7) で表される基である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、- (C₂₋₃ アルキレン) O (G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、- S (O)_p (C₁₋₆ アルキル)、又はシアノ基であり、R³ が、式 (1-1-4)、又は式 (1-1-7) で表される基である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、C₂₋₃ アルケニル基、又はシアノ基であり、R³ が、式 (1-1-4)、又は式 (1-1-7) で表される基である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、R³ が、式 (1-1-4)、又は式 (1-1-7) で表される基である化

合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が式（1-1-7）で表される基であり、 A^{31} が水素原子である化合物（また、上記で R^3 が式（1-1-4）で表される基である化合物も好ましい）。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が式（1-1-7）で表される基であり、 A^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物（また、上記で R^3 が式（1-1-4）で表される基である化合物も好ましい）。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式（1-1）である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-1）である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 X が、 $-C(A^5)$ (A^{51}) -、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成して

いる化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、

それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式 (1-1) であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式 (1-1) であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式 (1-1) であり、R³¹が水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式 (1-1) であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、

又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるい
ずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれ
の基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)
(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -であり、A¹¹、A²
¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水
素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる
群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせ
におけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合
物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式(1-1)であり、R³¹が水素原子
であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A
⁶¹) -であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、
A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、
及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、
それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の
環を形成している化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式(1-1)であり、R³¹が水酸基で
置換されたC₁₋₆アルキル基であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A
⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹
が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹
とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1
つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互
いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-1)で
ある化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-1)で

あり、 $R^{3,1}$ が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ハロゲン原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 $R^{3,1}$ が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{5,1})-$ 、 $-C(A^5)(A^{5,1})-C(A^6)(A^{6,1})-$ 、又は単結合であり、 $A^{1,1}$ 、 $A^{2,1}$ 、 $A^{5,1}$ 、 A^6 、及び $A^{6,1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 $R^{3,1}$ が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{5,1})-$ 、 $-C(A^5)(A^{5,1})-C(A^6)(A^{6,1})-$ 、又は単結合であり、 $A^{1,1}$ 、 $A^{2,1}$ 、 $A^{5,1}$ 、 A^6 、及び $A^{6,1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 $R^{3,1}$ が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{5,1})-$ 、 $-C(A^5)(A^{5,1})-C(A^6)(A^{6,1})-$ 、又は単結合であり、 $A^{1,1}$ 、 $A^{2,1}$ 、 $A^{5,1}$ 、 A^6 、及び $A^{6,1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、そ

それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)ーC(A⁶)(A⁶¹)ー、であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-1)であり、R³¹が水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)ーC(A⁶)(A⁶¹)ー、であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-1)であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)ーC(A⁶)(A⁶¹)ー、であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³

と A⁵からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式 (1-1) であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式 (1-1) であり、R³¹が水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式 (1-1) であり、R³¹が水酸基で置換された C₁₋₆アルキル基であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、

A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、

$A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 A^6 、及び $A^{6\ 1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)で表される化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)で表され、 $A^{3\ 1}$ が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)で表され、 $A^{3\ 1}$ が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表される化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表され、 $A^{3\ 1}$ が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)で表され、 $A^{3\ 1}$ が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子であることが好ましく、又該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3

が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、
 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又
は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、
 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、
及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、
それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の
環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、
 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又
は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、
 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、
及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、
それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の
環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子
が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、
 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又
は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、
 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、
及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、
それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の
環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子
が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和
環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、
 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$
であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A

A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、

R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、

R^{31} が水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})$ ー、又は $-C(A^5)(A^{51})$
 $-C(A^6)(A^{61})$ ーであり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子
であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2
と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組
み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合し
て5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3
が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子
からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、
 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})$
ー、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})$ ーであり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、
 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ば
れるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそ
れぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子から
なるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子
以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式
(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1
-1-6)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式
(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1
-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式
(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1
-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アル
キル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、

それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、シアノ基であり、R³ が、式 (1-1) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、シアノ基であり、R³ が、式 (1-1) であり、R³¹ が水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、シアノ基であり、R³ が、式 (1-1) であり、R³¹ が水酸基で置換された C₁₋₆ アルキル基であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、シアノ基であり、R³ が、式 (1-1) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹) -

であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3

A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物（また、上記で R^3 が式(1-1-4)で表される基である化合物も好ましい）。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、シアノ基であり、 R^3 が、式(1-1-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物（また、上記で R^3 が式(1-1-4)で表される基である化合物も好ましい）。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^3 が式(1-1)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^4 が、水素原子

であり、R³が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ヒドロキシメチル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、R³¹が水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ヒドロキシメチル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ヒドロキシメチル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ヒドロキシメチル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、R³¹が水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ヒドロキシメチル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、2-メトキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、又は3-メトキシプロピル基であり、R³が式(1-1)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)ーC(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれい

ずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-ヒドロキシエチル基、又は 2-メトキシエチル基であり、R³ が、式 (1-1-1)、式 (1-1-2)、式 (1-1-3)、式 (1-1-4)、式 (1-1-5)、式 (1-1-6)、又は式 (1-1-7) である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-ヒドロキシエチル基、又は 2-メトキシエチル基であり、R³ が、式 (1-1-1)、式 (1-1-2)、式 (1-1-3)、式 (1-1-4)、式 (1-1-5)、式 (1-1-6)、又は式 (1-1-7) であり、R^{3 1} が水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-ヒドロキシエチル基、又は 2-メトキシエチル基であり、R³ が、式 (1-1-1)、式 (1-1-2)、式 (1-1-3)、式 (1-1-4)、式 (1-1-5)、式 (1-1-6)、又は式 (1-1-7) であり、R^{3 1} が水酸基で置換された C₁₋₆ アルキル基である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-ヒドロキシエチル基、又は 2-メトキシエチル基であり、R³ が式 (1-1-4)、又は式 (1-1-7) である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-ヒドロキシエチル基、又は 2-メトキシエチル基であり、R³ が、式 (1-1-4)、又は式 (1-1-7) であり、R^{3 1} が水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-ヒドロキシエチル基、又は 2-メトキシエチル基であり、R³ が、式 (1-1-4)、又は式 (1-1-7) であり、R^{3 1} が水酸基で置換された C₁₋₆ アルキル基である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-カルボキシエチル基、2-(メトキシカルボニル) エチル基、3-カルボキシプロピル基、又は 3-(メトキシカルボニル) プロピル基であり、R³ が式 (1-1) である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})$ であり、 A^{11} 、 A^2 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)

であり、 $R^{3\ 1}$ が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキカルボニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、 $R^{3\ 1}$ が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A^{5\ 1})ー、又は-C(A⁵)(A^{5\ 1})ーC(A⁶)(A^{6\ 1})ーであり、A^{1\ 1}、A^{2\ 1}、A^{5\ 1}、A⁶、及びA^{6\ 1}が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 $R^{3\ 1}$ が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 $R^{3\ 1}$ が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエトキシ基、2-メトキシエトキシ基、3-ヒドロキシプロポキシ基、又は3-メトキシプロポキシ基であり、 R^3 が式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエトキシ基、又は2-メトキシエトキシ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、3-(ヒドロキシプロピル)アミノ基、2-(メトキシエチル)アミノ基、又は3-(メトキシプロピル)アミノ基であり、 R^3 が式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、又は2-(メトキシエチル)アミノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5

が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-アミノエチルアミノ基、3-アミノプロピルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、3-(メチルアミノ)プロピルアミノ基、2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基、又は3-(ジメチルアミノ)プロピルアミノ基であり、 R^3 が式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、 R^3 が式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環

を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^3 が、式(1-1-1)、式(1-1-2)、式(1-1-3)、式(1-1-4)、式(1-1-5)、式(1-1-6)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^3 が、式(1-1-4)、又は式(1-1-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、 R^3 が式(1-1)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エチニル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、そ

それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、又はイソプロポキシ基であり、R³が式(1-1)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、3-(メタンスルホニル)プロピル基、2-(エタンスルホニル)エチル基、又は3-(エタンスルホニル)プロピル基であり、R³が式(1-1)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合

物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、エチルチオ基、メチルスルフィニル基、エチルスルフィニル基、メタンスルホニル基、又はエタンスルホニル基であり、 R^3 が式（1-1）である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、3-(メタンスルホニル)プロポキシ基、2-(エタンスルホニル)エトキシ基、又は3-(メタンスルホニル)プロポキシ基であり、 R^3 が式（1-1）である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、ハロゲン原子であり、 R^3 が、式（1-1）である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、又は C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、

及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、又は C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合はその窒素原子を除き、炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合はその窒素原子を除き、炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-1）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^3 が、式（1-1）である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-1）である

化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合

物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、ハロゲン原子であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が

結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-1)である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-1)であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組

み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれかの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ー、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基であり、R³が、式(1-1)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環

は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、C₁₋₆ アルコキシ基であり、R³ が、式 (1-1) である化合物。

R¹ が、C₁₋₆ アルコキシ基であり、R² が、水素原子であり、R³ が、式 (1-1) である化合物。

R¹ が、メトキシ基であり、R² が、水素原子であり、R³ が、式 (1-1) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、メトキシ基であり、R² が、水素原子であり、R³ が、式 (1-1) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 品、又は 6 品の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、メトキシ基であり、R² が、水素原子であり、R³ が、式 (1-1) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A²

と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 6 員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、メトキシ基であり、R² が、水素原子であり、R³ が、式 (1-1) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) - C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 6 員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、又はアミノ基であり、R³ が、式 (1-2) である化合物。

R¹ が、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、又はアミノ基であり、R³ が、式 (1-2) であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R³ が、式 (1-2) である化合物。

R¹ が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R³ が、式 (1-2) であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、-(C₂₋₃ アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆ アルキル)、又はシアノ基であり、R³ が、式 (1-2) であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、-(C₂₋₃ アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆ アル

キル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、-C(A⁵)(A⁵¹)ーC(A⁶)(A⁶¹)ー、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、-C(A⁵)(A⁵¹)ーC(A⁶)(A⁶¹)ー、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、-C(A⁵)(A⁵¹)ーC(A⁶)(A⁶¹)ー、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結

合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、—(C_{2-3} アルキレン)O(G^1)、 C_{2-3} アルケニル基、—S(O)_p(C_{1-6} アルキル)、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、—(C_{2-3} アルキレン)O(G^1)、 C_{2-3} アルケニル基、—S(O)_p(C_{1-6} アルキル)、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、—(C_{2-3} アルキレン)O(G^1)、 C_{2-3} アルケニル基、又は—S(O)_p(C_{1-6} アルキル)であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、ヒドロキシエチル、又はメチルチオ基であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子であり、 A^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、ヒドロキシエチル、又はメチルチオ基であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子であり、 A^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^3 が、式(1-2)である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、

水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $- S (O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $- S (O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $- C (A^5) (A^{51}) -$ 、 $- C (A^5) (A^{51}) - C (A^6) (A^{61}) -$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $- S (O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $- C (A^5) (A^{51}) -$ 、 $- C (A^5) (A^{51}) - C (A^6) (A^{61}) -$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、 $- S (O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ 、

又はシアノ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)で表される基であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、又は-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、エチル基、ビニル基、ヒドロキシエチル、又はメチルチオ基であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表され

る基であり、R⁴が、水素原子であり、A^{3 1}が水素原子である化合物。

R¹が、水素原子、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、エチル基、ビニル基、ヒドロキシエチル、又はメチルチオ基であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、R⁴が、水素原子であり、A^{3 1}が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R³が、式(1-2)である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A^{5 1})ー、-C(A⁵)(A^{5 1})-C(A⁶)(A^{6 1})ー、又は単結合であり、A^{1 1}、A^{2 1}、A^{5 1}、A⁶、及びA^{6 1}が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R¹が、水素原子、又は水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A^{5 1})ー、-C(A⁵)(A^{5 1})-C(A⁶)(A^{6 1})ー、又は単結合であり、A^{1 1}、A^{2 1}、A^{5 1}、A⁶、及びA^{6 1}が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、そ

それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。R¹ が、水素原子、又は水酸基であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、—(C₂₋₃ アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、—S(O)_p(C₁₋₆ アルキル)、又はシアノ基であり、R³ が、式(1-2) であり、R⁴ が、水素原子であり、X が、—C(A⁵)(A⁵⁻¹)—、—C(A⁵)(A⁵⁻¹)—C(A⁶)(A⁶⁻¹)—、又は単結合であり、A¹⁻¹、A²⁻¹、A⁵⁻¹、A⁶、及び A⁶⁻¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成しており、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子、又は水酸基であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、—(C₂₋₃ アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、—S(O)_p(C₁₋₆ アルキル)、又はシアノ基であり、R³ が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7) で表される基であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子、又は水酸基であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、—(C₂₋₃ アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、—S(O)_p(C₁₋₆ アルキル)、又はシアノ基であり、R³ が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7) で表される基であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子、又は水酸基であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基、—(C₂₋₃ アルキレン)O(G¹)、C₂₋₃ アルケニル基、又は—S(O)_p(C₁₋₆ アルキル) であり、R³ が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7) で表される基であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、又は水酸基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、ヒドロキシエチル、又はメチルチオ基であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、又は水酸基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、又はシアノ基であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子であり、 A^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子、又は水酸基であり、 R^2 が、メチル基、エチル基、ビニル基、ヒドロキシエチル、又はメチルチオ基であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が、水素原子であり、 A^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、又は C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-2)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、又は C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、又は C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、又は C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子

であり、R³が水素原子である化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、R³が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、それぞれ同一又は異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、それぞれ同一又は異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R¹、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、それぞれ同一又は異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、それぞれ同一又は異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R¹及びR²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成している化合物。

R¹、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -

¹⁾ 一であり、A^{1 1}、A^{2 1}、A^{5 1}、A⁶、及びA^{6 1}が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成している化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-2)である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-2)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-2)であり、Xが、-C(A⁵)(A^{5 1})ー、-C(A⁵)(A^{5 1})-C(A⁶)(A^{6 1})ー、又は単結合であり、A^{1 1}、A^{2 1}、A^{5 1}、A⁶、及びA^{6 1}が、それぞれ同一または異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、それぞれ同一または異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A^{5 1})ー、又は-C(A⁵)(A^{5 1})-C(A⁶)(A^{6 1})ーであり、A^{1 1}、A^{2 1}、A^{5 1}、A⁶、及びA^{6 1}が、それぞれ同一または異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、それぞれ同一または異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式 (1 - 2) であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-$ 、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-C(A^6)(A^{6\ 1})-$ 、又は単結合であり、 $A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 A^6 、及び $A^{6\ 1}$ が水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 6 員環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式 (1 - 2) であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{5\ 1})-C(A^6)(A^{6\ 1})-$ であり、 $A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 A^6 、及び $A^{6\ 1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 6 員環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式 (1 - 2) であり、 R^4 が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-$ 、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})-C(A^6)(A^{6\ 1})-$ 、又は単結合であり、 $A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 A^6 、及び $A^{6\ 1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式

(1-2) であり、R⁴が水素原子であり、R³¹が水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-2) であり、R⁴が水素原子であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-2) であり、R⁴が水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原

子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式 $(1-2)$ であり、 R^4 が水素原子であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式 $(1-2)$ であり、 R^4 が水素原子であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式 $(1-2)$ であり、 R^4 が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそ

それぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³ が、式 (1 - 2) であり、R⁴ が水素原子であり、R³¹ が水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³ が、式 (1 - 2) であり、R⁴ が水素原子であり、R³¹ が水酸基で置換された C₁₋₆ アルキル基であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³ が、式 (1 - 2) であり、R⁴ が水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は -C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、

又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が水素原子であり、R³¹が水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が水素原子であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R⁴が水素原子であり、R³が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)で表

される化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R⁴が水素原子であり、R³が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)で表され、A³¹が水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R⁴が水素原子であり、R³が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)で表され、A³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R⁴が水素原子であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表される化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R⁴が水素原子であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表され、A³¹が水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R⁴が水素原子であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)で表され、A³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₁₋₆アルキル基であり、R³が、式(1-2)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₁₋₆アルキル基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-2)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、それぞれ同一または異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、それぞれ同一または異なっていてもよく、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³と

A^5 からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、それぞれ同一または異なるてもよく、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、それぞれ同一または異なるてもよく、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれ

の基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、メチル基であり、R³ が、式 (1-2) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 6 員環を形成している化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、メチル基であり、R³ が、式 (1-2) であり、R⁴ が、水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は -C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 6 員環を形成している化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、メチル基であり、R³ が、式 (1-2) であり、R⁴ が、水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、メチル基であり、R³ が、式 (1-2) であり、R⁴ が、水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成している化合物。

が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれ

るいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成している化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以

外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以

外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^3 が式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)であり、

R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、ヒドロキシメチル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエチル基、2-メトキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、又は3-メトキシプロピル基であり、 R^3 が式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、2-(メトキシカルボニル)エチル基、3-カルボキシプロピル基、又は3-(メトキシカルボニル)プロピル基であり、 R^3 が式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^6)$

¹⁾ 一であり、A^{1 1}、A^{2 1}、A^{5 1}、A⁶、及びA^{6 1}が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、R³が式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A^{5 1})ー、又は-C(A⁵)(A^{5 1})-C(A⁶)(A^{6 1})ーであり、A¹、A^{2 1}、A^{5 1}、A⁶、及びA^{6 1}が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエトキシ基、2-メトキシエトキシ基、3-ヒドロキシプロポキシ基、又は3-メトキシプロポキシ基であり、R³が式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエトキシ基、又は2-メトキシエトキシ基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A^{5 1})ー、又は-C(A⁵)(A^{5 1})-C(A⁶)(A^{6 1})ーであり、A^{1 1}、A^{2 1}、A^{5 1}、A⁶、及びA^{6 1}が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からな

るか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、3-(ヒドロキシプロピル)アミノ基、2-(メトキシエチル)アミノ基、又は3-(メトキシプロピル)アミノ基であり、R³ が式(1-2)であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、又は2-(メトキシエチル)アミノ基であり、R³ が、式(1-2)であり、R⁴ が、水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) - C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。R¹ が、水素原子であり、R² が、2-アミノエチルアミノ基、3-アミノプロピルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、3-(メチルアミノ)プロピルアミノ基、2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基、又は3-(ジメチルアミノ)プロピルアミノ基であり、R³ が式(1-2)であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R¹ が、水素原子であり、R² が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、R³ が、式(1-2)であり、R⁴ が、水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) - C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合

して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、R³が式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、R³¹が水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であ

るか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいづれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)であり、R³¹が水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)であり、R³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基であり、R⁴が、水素原子であり、R³が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、 R^3 が式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エチニル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、又はイソプロポキシ基であり、 R^3 が式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒

素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、3-(メタンスルホニル)プロピル基、2-(エタンスルホニル)エチル基、又は3-(エタンスルホニル)プロピル基であり、R³が式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチルチオ基、エチルチオ基、メチルスルフィニル基、エチルスルフィニル基、メタンスルホニル基、又はエタンスルホニル基であり、R³が式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が、水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^{31} が、水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-1)、式(1-2-2)、式(1-2-3)、式(1-2-4)、式(1-2-5)、式(1-2-6)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基であり、 R^4 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2-4)、又は式(1-2-7)であり、 R^{31} が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、3-(メタンスルホニル)プロポキシ基、2-(エタンスルホニル)エトキシ基、又は3-(メタンスルホニル)プロポキシ基であり、 R^3 が式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^3 が、式(1-2)である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)である

化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^3 が、式（1-2）である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、

及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、又は-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ーであり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R³が、式(1-2)である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)であり、R⁴が、水素原子である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-2)であり、Xが、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ー、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及びA⁶¹が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及びA⁵が、水素原子であるか、又はA¹とA³、A²とA³、A²とA⁵、及びA³とA⁵からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中にA³が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、
 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ である、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、
 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、
 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、ハロゲン原子であり、 R^3 が、式(1-2)で

ある化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、ハロゲン原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結

合して 6 員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、アミノ基であり、R² が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³ が、式 (1-2) であり、R⁴ が、水素原子であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) - であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 6 員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、アミノ基であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基であり、R³ が、式 (1-2) である化合物。

R¹ が、アミノ基であり、R² が、C₁₋₆ アルキル基であり、R³ が、式 (1-2) であり、R⁴ が、水素原子である化合物。

R¹ が、アミノ基であり、R² が、メチル基、又はエチル基であり、R³ が、式 (1-2) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A⁶)(A⁶¹) -、又は単結合であり、A¹¹、A²¹、A⁵¹、A⁶、及び A⁶¹ が、水素原子であり、A¹、A²、A³、及び A⁵ が、水素原子であるか、又は A¹ と A³、A² と A³、A² と A⁵、及び A³ と A⁵ からなる群から選ばれるいずれか 1 つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して 5 員、又は 6 員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R¹ が、アミノ基であり、R² が、メチル基、又はエチル基であり、R³ が、式 (1-2) であり、X が、-C(A⁵)(A⁵¹) -、又は-C(A⁵)(A⁵¹) -C(A

$A^{6\ 1}$) 一であり、 $A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 A^6 、及び $A^{6\ 1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})$ ー、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})$ ー $C(A^6)(A^{6\ 1})$ ー、又は単結合であり、 $A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 A^6 、及び $A^{6\ 1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、メチル基であり、 R^3 が、式(1-2)であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{5\ 1})$ ー、又は $-C(A^5)(A^{5\ 1})$ ー $C(A^6)(A^{6\ 1})$ ーであり、 $A^{1\ 1}$ 、 $A^{2\ 1}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 A^6 、及び $A^{6\ 1}$ が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、 C_{1-6} アルコキシ基であり、 R^3 が、式(1-2)である化合物。

R^1 が、 C_{1-6} アルコキシ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-2)である化合物。

R^1 が、 C_{1-6} アルコキシ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 R^4 が、水素原子である化合物。

R^1 が、メトキシ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、メトキシ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 R^4 が、水素原子であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、メトキシ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 X が、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^1 と A^3 、 A^2 と A^3 、 A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含

まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、メトキシ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-2）であり、 R^4 が、水素原子であり、Xが、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、又は $-C(A^5)(A^{51})-C(A^6)(A^{61})-$ であり、 A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、 A^6 、及び A^{61} が、水素原子であり、 A^1 、 A^2 、 A^3 、及び A^5 が、水素原子であるか、又は A^2 と A^5 、及び A^3 と A^5 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して6員環を形成し、該環は炭素原子からなるか、又は該環中に A^3 が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなり、かつ飽和環である化合物。

R^1 が、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^3 が、式（1-3）である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^3 が、式（1-3）である化合物。

R^1 が、水素原子、又はアミノ基であり、 R^3 が、式（1-3）である化合物。

R^1 が、水素原子、又は水酸基であり、 R^3 が、式（1-3）である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-3）である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、水素原子、ハロゲン原子、又は C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式（1-3）である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-3）である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、 C_{2-6} アルキレン基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、 C_{2-4} アルキレン基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、(アリール)プロピル基、2-(ヘテロアリール)エチル基、(ヘテロアリール)プロピル基、2-(アリールチオ)エチル基、(アリールチオ)プロピル基、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、(ヘテロアリールチオ)プロピル基、2-(アリールスルフィニル)エチル基、(アリールスルフィニル)プロピル、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基、2-(アリールスルホニル)エチル基、(アリールスルホニル)プロピル基、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、(アリール)プロピル基、2-(ヘテロアリール)エチル基、(ヘテロアリール)プロピル基、2-(アリールチオ)エチル基、(アリールチオ)プロピル基、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、(ヘテロアリールチオ)プロピル基、2-(アリールスルフィニル)エチル基、(アリールスルフィニル)プロピル、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基、2-(アリールスルホニル)エチル基、(アリールスルホニル)プロピル基、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、(アリール)プロピル基、2-(アリールチオ)エチル基、(アリールチオ)プロピル基、2-(アリールスルフィニル)エチル基、(アリールスルフィニル)プロピル、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基

である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、(アリール)プロピル基、2-(アリールチオ)エチル基、(アリールチオ)プロピル基、2-(アリールスルフィニル)エチル基、(アリールスルフィニル)プロピル、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、(アリール)プロピル基、2-(アリールチオ)エチル基、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は2-(アリールスルホニル)エチル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、(アリール)プロピル基、2-(アリールチオ)エチル基、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は2-(アリールスルホニル)エチル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリール)エチル

基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、

R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。
 R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 及び R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基であ

り、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、ハロゲン原子であり、 R^3 が、式（1-3）である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、ハロゲン原子であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、 C_{2-6} アルキレン基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロ

ロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素

原子であり、R³が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、2-メトキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、又は3-メトキシプロピル基であり、R³が、式（1-3）である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、2-メトキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、又は3-メトキシプロピル基であり、R³が、式（1-3）であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-

プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-ヒドロキシエチル基、又は2-メトキシエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、2-(メトキシカルボニル)エチル基、3-カルボキシプロピル基、又は3-(メトキシカルボニル)プロピル基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、2-(メトキシカル

ボニル) エチル基、3-カルボキシプロピル基、又は3-(メトキシカルボニル) プロピル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル) エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル) エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール) エチル基、又は(アリール) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル) エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール) エチル基、又は(ヘテロアリール) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル) エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ) エチル基、又は(アリールチオ) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル) エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ) エチル基、又は(ヘテロアリールチオ) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキシカルボニル) エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、

又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキカルボニル)エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキカルボニル)エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-カルボキシエチル基、又は2-(メトキカルボニル)エチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミ

ノ基であり、 R^3 が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2－（アリール）エチル基、又は（アリール）プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2－（ヘテロアリール）エチル基、又は（ヘテロアリール）プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2－（アリールチオ）エチル基、又は（アリールチオ）プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2－（ヘテロアリールチオ）エチル基、又は（ヘテロアリールチオ）プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2－（アリールスルフィニル）エチル基、又は（アリールスルフィニル）プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、 R^3 が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2－（ヘテロアリールスルフィニル）エチル基、又は（ヘテロアリールスルフィニル）プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミ

ノ基であり、R³が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2－（アリールスルホニル）エチル基、又は（アリールスルホニル）プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、アミノ基、メチルアミノ基、又はジメチルアミノ基であり、R³が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2－（ヘテロアリールスルホニル）エチル基、又は（ヘテロアリールスルホニル）プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2－ヒドロキシエトキシ基、2－メトキシエトキシ基、3－ヒドロキシプロポキシ基、又は3－メトキシプロポキシ基であり、R³が、式（1－3）である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2－ヒドロキシエトキシ基、2－メトキシエトキシ基、3－ヒドロキシプロポキシ基、又は3－メトキシプロポキシ基であり、R³が、式（1－3）であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2－ヒドロキシエトキシ基、2－メトキシエトキシ基、3－ヒドロキシプロポキシ基、又は3－メトキシプロポキシ基であり、R³が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2－ヒドロキシエトキシ基、又は2－メトキシエトキシ基であり、R³が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2－（アリール）エチル基、又は（アリール）プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2－ヒドロキシエトキシ基、又は2－メトキシエトキシ基であり、R³が、式（1－3）であり、Yが、エチレン基、又は1，3－プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2－（ヘテロアリール）エチル基、又は（ヘテロアリール）プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエトキシ基、又は2-メトキシエトキシ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエトキシ基、又は2-メトキシエトキシ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエトキシ基、又は2-メトキシエトキシ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエトキシ基、又は2-メトキシエトキシ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエトキシ基、又は2-メトキシエトキシ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-ヒドロキシエトキシ基、又は2-メトキシエトキシ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-

(ヘテロアリールスルホニル) エチル基、又は (ヘテロアリールスルホニル) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(ヒドロキシエチル) アミノ基、2-(メトキシエチル) アミノ基、3-(ヒドロキシプロピル) アミノ基、又は3-(メトキシプロピル) アミノ基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(ヒドロキシエチル) アミノ基、2-(メトキシエチル) アミノ基、3-(ヒドロキシプロピル) アミノ基、又は3-(メトキシプロピル) アミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(ヒドロキシエチル) アミノ基、2-(メトキシエチル) アミノ基、3-(ヒドロキシプロピル) アミノ基、又は3-(メトキシプロピル) アミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(ヒドロキシエチル) アミノ基、又は2-(メトキシエチル) アミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール) エチル基、又は(アリール) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(ヒドロキシエチル) アミノ基、又は2-(メトキシエチル) アミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール) エチル基、又は(ヘテロアリール) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(ヒドロキシエチル) アミノ基、又は2-(メトキシエチル) アミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ) エチル基、又は(アリールチオ) プロピル

基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、又は2-(メトキシエチル)アミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、又は2-(メトキシエチル)アミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、又は2-(メトキシエチル)アミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、又は2-(メトキシエチル)アミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(ヒドロキシエチル)アミノ基、又は2-(メトキシエチル)アミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-アミノエチルアミノ基、3-アミノプロピ

ルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、3-(メチルアミノ)プロピルアミノ基、2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基、又は3-(ジメチルアミノ)プロピルアミノ基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-アミノエチルアミノ基、3-アミノプロピルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、3-(メチルアミノ)プロピルアミノ基、2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基、又は3-(ジメチルアミノ)プロピルアミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-アミノエチルアミノ基、3-アミノプロピルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、3-(メチルアミノ)プロピルアミノ基、2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基、又は3-(ジメチルアミノ)プロピルアミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、

又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-アミノエチルアミノ基、2-(メチルアミノ)エチルアミノ基、又は2-(ジメチルアミノ)エチルアミノ基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、 C_{2-3} アルケニル基であり、 R^3 が、式(1-

3) である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、 C_{2-3} アルケニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、 C_{2-6} アルキレン基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、 C_{2-3} アルケニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であ

り、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エテニル基、又は2-プロペニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₂₋₃アルキニル基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₂₋₃アルキニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₂₋₃アルキニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であ

り、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、エチニル基、又は2-プロピニル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₁₋₆アルコキシ基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、C₁₋₆アルコキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルコキシ基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、 R^3 が、式（1-3）であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、 R^3 が、

式 (1 - 3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メトキシ基、又はエトキシ基であり、R³が、式 (1 - 3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、3-(メタンスルホニル)プロピル基、2-(エタンスルホニル)エチル基、又は3-(エタンスルホニル)プロピル基であり、R³が、式 (1 - 3) である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、3-(メタンスルホニル)プロピル基、2-(エタンスルホニル)エチル基、又は3-(エタンスルホニル)プロピル基であり、R³が、式 (1 - 3) であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、3-(メタンスルホニル)プロピル基、2-(エタンスルホニル)エチル基、又は3-(エタンスルホニル)プロピル基であり、R³が、式 (1 - 3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、R³が、式 (1 - 3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、R³が、式 (1 - 3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロ

ロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-(エタンスルホニル)エチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エチル基、又は2-

(エタンスルホニル) エチル基であり、R³が、式 (1-3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル) エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチルチオ基、エチルチオ基、メチルスルフィニル基、エチルスルフィニル基、メタンスルホニル基、又はエタンスルホニル基であり、R³が、式 (1-3) である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチルチオ基、エチルチオ基、メチルスルフィニル基、エチルスルフィニル基、メタンスルホニル基、又はエタンスルホニル基であり、R³が、式 (1-3) であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチルチオ基、エチルチオ基、メチルスルフィニル基、エチルスルフィニル基、メタンスルホニル基、又はエタンスルホニル基であり、R³が、式 (1-3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、R³が、式 (1-3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール) エチル基、又は(アリール) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、R³が、式 (1-3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール) エチル基、又は(ヘテロアリール) プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、R³が、式 (1-3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ) エチル基、又は(アリールチオ) プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、メチルチオ基、メチルスルフィニル基、又はメタンスルホニル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水素原子であり、 R^2 が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、3-(メタンスルホニル)プロポキシ基、2-(エタンスルホニル)エトキシ基、又は3

—(メタンスルホニル)プロポキシ基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、3-(メタンスルホニル)プロポキシ基、2-(エタンスルホニル)エトキシ基、又は3-(メタンスルホニル)プロポキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、3-(メタンスルホニル)プロポキシ基、2-(エタンスルホニル)エトキシ基、又は3-(メタンスルホニル)プロポキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、

エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水素原子であり、R²が、2-(メタンスルホニル)エトキシ基、又は2-(エタンスルホニル)エトキシ基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、

Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、水素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-3)である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、 C_{1-6} アルキル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、 C_{2-6} アルキレン基である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、塩素原子であり、 R^2 が、メチル基、又はエチル基であり、 R^3 が、式(1-

— 3) であり、Yが、エチレン基、又は 1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は 1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は 1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は 1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は 1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は 1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は 1, 3-プロピレン基であり、A⁴

が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、塩素原子であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式

(1-3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、

Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、

水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、ハログン原子であり、R³が、式(1-3)であ

る化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、ハロゲン原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、 C_{2-6} アルキレン基である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、水酸基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、 A^4 が、

水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、水酸基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又は

メチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、水素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1, 3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、C₁₋₆アルキル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-

– 3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3–プロピレン基である化合物。
R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1–3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3–プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2–(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1–3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3–プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2–(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1–3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3–プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2–(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1–3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3–プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2–(ヘテロアリールチオ)エチル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1–3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3–プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2–(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1–3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3–プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2–(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1–3) であり、Yが、エチレン基、又は1, 3–プロピレン基であり、A⁴が、

水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、メチル基、又はエチル基であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-3)である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、ハロゲン原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、C₂₋₆アルキレン基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリール)エチル基、又は(アリール)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリール)エチル基、又は(ヘテロアリール)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(アリールチオ)エチル基、又は(アリールチオ)プロピル基である化合物。

R¹が、アミノ基であり、R²が、フッ素原子、又は臭素原子であり、R³が、式(1-3)であり、Yが、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、A⁴が、水素原子、又はメチル基であり、R⁵が、2-(ヘテロアリールチオ)エチ

ル基、又は(ヘテロアリールチオ)プロピル基である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルフィニル)エチル基、又は(アリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルフィニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルフィニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(アリールスルホニル)エチル基、又は(アリールスルホニル)プロピル基である化合物。

R^1 が、アミノ基であり、 R^2 が、フッ素原子、又は臭素原子であり、 R^3 が、式(1-3)であり、 Y が、エチレン基、又は1,3-プロピレン基であり、 A^4 が、水素原子、又はメチル基であり、 R^5 が、2-(ヘテロアリールスルホニル)エチル基、又は(ヘテロアリールスルホニル)プロピル基である化合物。

さらに、一般式(1)で表される本発明の化合物の具体例を例示すると、例えば、下記表1～表3に記載の化合物を挙げることができる。なお、表1の化合物は式(1-11)の構造、表2の化合物は式(1-21)の構造、表3の化合物は式(1-31)の構造をそれぞれ有する化合物である。もっとも、本発明の範囲はこれらの化合物に限定されるものではない。



表 1

化合物 No.	Q1 置換基No.	Q2 置換基No.	化合物 No.	Q1 置換基No.	Q2 置換基No.
1-1	a-1	b-3	1-37	a-7	b-1
1-2	a-1	b-4	1-38	a-7	b-2
1-3	a-1	b-5	1-39	a-7	b-3
1-4	a-1	b-6	1-40	a-7	b-4
1-5	a-1	b-7	1-41	a-7	b-5
1-6	a-1	b-8	1-42	a-7	b-6
1-7	a-1	b-9	1-43	a-8	b-1
1-8	a-1	b-10	1-44	a-8	b-2
1-9	a-3	b-1	1-45	a-8	b-3
1-10	a-3	b-2	1-46	a-8	b-4
1-11	a-3	b-3	1-47	a-8	b-5
1-12	a-3	b-4	1-48	a-8	b-6
1-13	a-3	b-5	1-49	a-9	b-1
1-14	a-3	b-6	1-50	a-9	b-2
1-15	a-3	b-10	1-51	a-9	b-3
1-16	a-4	b-1	1-52	a-9	b-4
1-17	a-4	b-2	1-53	a-9	b-5
1-18	a-4	b-3	1-54	a-9	b-6
1-19	a-4	b-4	1-55	a-3	b-7
1-20	a-4	b-5	1-56	a-3	b-8
1-21	a-4	b-6	1-57	a-3	b-9
1-22	a-4	b-10	1-58	a-10	b-1
1-23	a-5	b-1	1-59	a-10	b-2
1-24	a-5	b-2	1-60	a-10	b-3
1-25	a-5	b-3	1-61	a-10	b-4
1-26	a-5	b-4	1-62	a-10	b-5
1-27	a-5	b-5	1-63	a-10	b-6
1-28	a-5	b-6	1-64	a-10	b-7
1-29	a-5	b-10	1-65	a-10	b-8
1-30	a-6	b-1	1-66	a-10	b-9
1-31	a-6	b-2	1-67	a-10	b-10
1-32	a-6	b-3	1-68	a-10	b-11
1-33	a-6	b-4			
1-34	a-6	b-5			
1-35	a-6	b-6			
1-36	a-6	b-10			

表 1 における好適な化合物としては、例示化合物番号：1-1、1-2、1-3、1-4、1-8、1-9、1-10、1-11、1-12、1-13、1-14、1-15、1-16、1-17、1-18、1-19、1-20、1-2

1、1-22、1-55、1-56、1-57、1-58、1-59、1-60、
1-61、1-62、1-63、1-64、1-65、1-66、1-67及び
1-68を挙げることができる。

より好適な化合物としては、例示化合物番号：1-2、すなわち4-[(5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；1-9、すなわち3-[(1-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]プロピルアミン；1-11、すなわち3-[(1-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]メチルピペリジンを挙げることができる。

さらにまた、より好適な化合物としては、例示化合物番号：1-21、すなわちトランス-4-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン；1-63、すなわちトランス-4-[(4-フルオロー-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミンを挙げることができる。

また、好適な化合物の例として、トランス-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン、4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン、トランス-1-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(2ヒドロキシエチル)アミノ]シクロヘキサン、1-(2-ヒドロキシエチル)-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン、1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジンを挙げることができる。



表 2

化合物 No.	Q1 置換基No.	Q2 置換基No.	Q3 置換基No.	化合物 No.	Q1 置換基No.	Q2 置換基No.	Q3 置換基No.
2-1	a-1	b-1	c-1	2-56	a-2	b-1	c-1
2-2	a-1	b-2	c-1	2-57	a-2	b-2	c-1
2-3	a-1	b-3	c-1	2-58	a-2	b-3	c-1
2-4	a-1	b-4	c-1	2-59	a-2	b-4	c-1
2-5	a-1	b-5	c-1	2-60	a-2	b-5	c-1
2-6	a-1	b-6	c-1	2-61	a-2	b-6	c-1
2-7	a-1	b-7	c-1	2-62	a-2	b-7	c-1
2-8	a-1	b-8	c-1	2-63	a-2	b-8	c-1
2-9	a-1	b-9	c-1	2-64	a-2	b-9	c-1
2-10	a-1	b-10	c-1	2-65	a-2	b-10	c-1
2-11	a-1	b-11	c-1	2-66	a-2	b-11	c-1
2-12	a-3	b-1	c-1	2-67	a-4	b-1	c-1
2-13	a-3	b-2	c-1	2-68	a-4	b-2	c-1
2-14	a-3	b-3	c-1	2-69	a-4	b-3	c-1
2-15	a-3	b-4	c-1	2-70	a-4	b-4	c-1
2-16	a-3	b-5	c-1	2-71	a-4	b-5	c-1
2-17	a-3	b-6	c-1	2-72	a-4	b-6	c-1
2-18	a-3	b-7	c-1	2-73	a-4	b-7	c-1
2-19	a-3	b-8	c-1	2-74	a-4	b-8	c-1
2-20	a-3	b-9	c-1	2-75	a-4	b-9	c-1
2-21	a-3	b-10	c-1	2-76	a-4	b-10	c-1
2-22	a-3	b-11	c-1	2-77	a-4	b-11	c-1
2-23	a-5	b-1	c-1	2-78	a-6	b-1	c-1
2-24	a-5	b-2	c-1	2-79	a-6	b-2	c-1
2-25	a-5	b-3	c-1	2-80	a-6	b-3	c-1
2-26	a-5	b-4	c-1	2-81	a-6	b-4	c-1
2-27	a-5	b-5	c-1	2-82	a-6	b-5	c-1
2-28	a-5	b-6	c-1	2-83	a-6	b-6	c-1
2-29	a-5	b-7	c-1	2-84	a-6	b-7	c-1
2-30	a-5	b-8	c-1	2-85	a-6	b-8	c-1
2-31	a-5	b-9	c-1	2-86	a-6	b-9	c-1
2-32	a-5	b-10	c-1	2-87	a-6	b-10	c-1
2-33	a-5	b-11	c-1	2-88	a-6	b-11	c-1
2-34	a-7	b-1	c-1	2-89	a-8	b-1	c-1
2-35	a-7	b-2	c-1	2-90	a-8	b-2	c-1

2-36	a-7	b-3	c-1	2-91	a-8	b-3	c-1
2-37	a-7	b-4	c-1	2-92	a-8	b-4	c-1
2-38	a-7	b-5	c-1	2-93	a-8	b-5	c-1
2-39	a-7	b-6	c-1	2-94	a-8	b-6	c-1
2-40	a-7	b-7	c-1	2-95	a-8	b-7	c-1
2-41	a-7	b-8	c-1	2-96	a-8	b-8	c-1
2-42	a-7	b-9	c-1	2-97	a-8	b-9	c-1
2-43	a-7	b-10	c-1	2-98	a-8	b-10	c-1
2-44	a-7	b-11	c-1	2-99	a-8	b-11	c-1
2-45	a-9	b-1	c-1	2-100	a-10	b-1	c-1
2-46	a-9	b-2	c-1	2-101	a-10	b-2	c-1
2-47	a-9	b-3	c-1	2-102	a-10	b-3	c-1
2-48	a-9	b-4	c-1	2-103	a-10	b-4	c-1
2-49	a-9	b-5	c-1	2-104	a-10	b-5	c-1
2-50	a-9	b-6	c-1	2-105	a-10	b-6	c-1
2-51	a-9	b-7	c-1	2-106	a-10	b-7	c-1
2-52	a-9	b-8	c-1	2-107	a-10	b-8	c-1
2-53	a-9	b-9	c-1	2-108	a-10	b-9	c-1
2-54	a-9	b-10	c-1	2-109	a-10	b-10	c-1
2-55	a-9	b-11	c-1	2-110	a-10	b-11	c-1
2-111	a-1	b-1	c-2	2-144	a-2	b-1	c-2
2-112	a-1	b-2	c-2	2-145	a-2	b-2	c-2
2-113	a-1	b-3	c-2	2-146	a-2	b-3	c-2
2-114	a-1	b-4	c-2	2-147	a-2	b-4	c-2
2-115	a-1	b-5	c-2	2-148	a-2	b-5	c-2
2-116	a-1	b-6	c-2	2-149	a-2	b-6	c-2
2-117	a-1	b-7	c-2	2-150	a-2	b-7	c-2
2-118	a-1	b-8	c-2	2-151	a-2	b-8	c-2
2-119	a-1	b-9	c-2	2-152	a-2	b-9	c-2
2-120	a-1	b-10	c-2	2-153	a-2	b-10	c-2
2-121	a-1	b-11	c-2	2-154	a-2	b-11	c-2
2-122	a-3	b-1	c-2	2-155	a-4	b-1	c-2
2-123	a-3	b-2	c-2	2-156	a-4	b-2	c-2
2-124	a-3	b-3	c-2	2-157	a-4	b-3	c-2
2-125	a-3	b-4	c-2	2-158	a-4	b-4	c-2
2-126	a-3	b-5	c-2	2-159	a-4	b-5	c-2
2-127	a-3	b-6	c-2	2-160	a-4	b-6	c-2
2-128	a-3	b-7	c-2	2-161	a-4	b-7	c-2
2-129	a-3	b-8	c-2	2-162	a-4	b-8	c-2

2-130	a-3	b-9	c-2	2-163	a-4	b-9	c-2
2-131	a-3	b-10	c-2	2-164	a-4	b-10	c-2
2-132	a-3	b-11	c-2	2-165	a-4	b-11	c-2
2-133	a-5	b-1	c-2	2-166	a-1	b-4	c-3
2-134	a-5	b-2	c-2	2-167	a-1	b-5	c-3
2-135	a-5	b-3	c-2	2-168	a-1	b-6	c-3
2-136	a-5	b-4	c-2	2-169	a-1	b-10	c-3
2-137	a-5	b-5	c-2	2-170	a-2	b-4	c-3
2-138	a-5	b-6	c-2	2-171	a-2	b-5	c-3
2-139	a-5	b-7	c-2	2-172	a-2	b-6	c-3
2-140	a-5	b-8	c-2	2-173	a-2	b-10	c-3
2-141	a-5	b-9	c-2	2-174	a-3	b-4	c-3
2-142	a-5	b-10	c-2	2-175	a-3	b-5	c-3
2-143	a-5	b-11	c-2	2-176	a-3	b-6	c-3
2-178	a-11	b-1	c-1	2-177	a-3	b-10	c-3
2-179	a-11	b-2	c-1	2-189	a-12	b-1	c-1
2-180	a-11	b-3	c-1	2-190	a-12	b-2	c-1
2-181	a-11	b-4	c-1	2-191	a-12	b-3	c-1
2-182	a-11	b-5	c-1	2-192	a-12	b-4	c-1
2-183	a-11	b-6	c-1	2-193	a-12	b-5	c-1
2-184	a-11	b-7	c-1	2-194	a-12	b-6	c-1
2-185	a-11	b-8	c-1	2-195	a-12	b-7	c-1
2-186	a-11	b-9	c-1	2-196	a-12	b-8	c-1
2-187	a-11	b-10	c-1	2-197	a-12	b-9	c-1
2-188	a-11	b-11	c-1	2-198	a-12	b-10	c-1
2-200	a-13	b-1	c-1	2-199	a-12	b-11	c-1
2-201	a-13	b-2	c-1	2-206	a-13	b-7	c-1
2-202	a-13	b-3	c-1	2-207	a-13	b-8	c-1
2-203	a-13	b-4	c-1	2-208	a-13	b-9	c-1
2-204	a-13	b-5	c-1	2-209	a-13	b-10	c-1
2-205	a-13	b-6	c-1	2-210	a-13	b-11	c-1

表2における好適な化合物としては、例示化合物番号：2-2～2-22、2-24～2-30、2-32、2-33、2-35～2-41、2-43～2-47、2-57～2-77、2-79～2-85、2-87～2-91、2-99、2-101～2-110、2-114、2-181～2-183、2-18

9～2-199、又は2-203～2-205を挙げることができる。

より好適な化合物としては、例示化合物番号：2-4、すなわち4-(5-イソキノリル)アミノピペリジン；2-6、すなわちトランス-N-(5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；2-70、すなわち4-(4-メチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；2-72、すなわちトランス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；2-103、すなわち4-(4-フルオロ-5-イソキノリル)アミノピペリジン；2-104、すなわちシス-N-(4-フルオロ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；2-105、すなわちトランス-N-(4-フルオロ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；2-181、すなわち4-(4-ブロモ-5-イソキノリル)アミノピペリジン；2-182、すなわちシス-N-(4-ブロモ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；2-183、すなわちトランス-N-(4-ブロモ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；2-192、すなわち4-(4-エチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；2-193、すなわちシス-N-(4-エチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；2-194、すなわちトランス-N-(4-エチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミンを挙げることができる。

また、好適な化合物の例として、トランス-N-(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミンを挙げができる。



表 3

化合物 No.	Q1 置換基No.	Q4 置換基No.	Q5 置換基No.	化合物 No.	Q1 置換基No.	Q4 置換基No.	Q5 置換基No.
3-1	a-1	d-1	e-1	3-35	a-1	d-2	e-1
3-2	a-1	d-1	e-2	3-36	a-1	d-2	e-2
3-3	a-1	d-1	e-3	3-37	a-1	d-2	e-3
3-4	a-1	d-1	e-4	3-38	a-1	d-2	e-4
3-5	a-1	d-1	e-5	3-39	a-1	d-2	e-5
3-6	a-1	d-1	e-6	3-40	a-1	d-2	e-6
3-7	a-1	d-1	e-7	3-41	a-1	d-2	e-7
3-8	a-1	d-1	e-8	3-42	a-1	d-2	e-8
3-9	a-1	d-1	e-9	3-43	a-1	d-2	e-9
3-10	a-1	d-1	e-10	3-44	a-1	d-2	e-10
3-11	a-1	d-1	e-11	3-45	a-1	d-2	e-11
3-12	a-1	d-1	e-12	3-46	a-1	d-2	e-12
3-13	a-1	d-1	e-13	3-47	a-1	d-2	e-13
3-14	a-1	d-1	e-14	3-48	a-1	d-2	e-14
3-15	a-1	d-1	e-15	3-49	a-1	d-2	e-15
3-16	a-1	d-1	e-16	3-50	a-1	d-2	e-16
3-17	a-1	d-1	e-17	3-51	a-1	d-2	e-17
3-18	a-1	d-1	e-18	3-52	a-1	d-2	e-18
3-19	a-1	d-1	e-19	3-53	a-1	d-2	e-19
3-20	a-1	d-1	e-20	3-54	a-1	d-2	e-20
3-21	a-1	d-1	e-21	3-55	a-1	d-2	e-21
3-22	a-1	d-1	e-22	3-56	a-1	d-2	e-22
3-23	a-1	d-1	e-23	3-57	a-1	d-2	e-23
3-24	a-1	d-1	e-24	3-58	a-1	d-2	e-24
3-25	a-1	d-1	e-25	3-59	a-1	d-2	e-25
3-26	a-1	d-1	e-26	3-60	a-1	d-2	e-26
3-27	a-1	d-1	e-27	3-61	a-1	d-2	e-27
3-28	a-1	d-1	e-28	3-62	a-1	d-2	e-28
3-29	a-1	d-1	e-29	3-63	a-1	d-2	e-29
3-30	a-1	d-1	e-30	3-64	a-1	d-2	e-30
3-31	a-1	d-1	e-31	3-65	a-1	d-2	e-31
3-32	a-1	d-1	e-32	3-66	a-1	d-2	e-32
3-33	a-1	d-1	e-33	3-67	a-1	d-2	e-33
3-34	a-1	d-1	e-34	3-68	a-1	d-2	e-34
3-69	a-1	d-3	e-1	3-103	a-1	d-4	e-1

3-70	a-1	d-3	e-2	3-104	a-1	d-4	e-2
3-71	a-1	d-3	e-3	3-105	a-1	d-4	e-3
3-72	a-1	d-3	e-4	3-106	a-1	d-4	e-4
3-73	a-1	d-3	e-5	3-107	a-1	d-4	e-5
3-74	a-1	d-3	e-6	3-108	a-1	d-4	e-6
3-75	a-1	d-3	e-7	3-109	a-1	d-4	e-7
3-76	a-1	d-3	e-8	3-110	a-1	d-4	e-8
3-77	a-1	d-3	e-9	3-111	a-1	d-4	e-9
3-78	a-1	d-3	e-10	3-112	a-1	d-4	e-10
3-79	a-1	d-3	e-11	3-113	a-1	d-4	e-11
3-80	a-1	d-3	e-12	3-114	a-1	d-4	e-12
3-81	a-1	d-3	e-13	3-115	a-1	d-4	e-13
3-82	a-1	d-3	e-14	3-116	a-1	d-4	e-14
3-83	a-1	d-3	e-15	3-117	a-1	d-4	e-15
3-84	a-1	d-3	e-16	3-118	a-1	d-4	e-16
3-85	a-1	d-3	e-17	3-119	a-1	d-4	e-17
3-86	a-1	d-3	e-18	3-120	a-1	d-4	e-18
3-87	a-1	d-3	e-19	3-121	a-1	d-4	e-19
3-88	a-1	d-3	e-20	3-122	a-1	d-4	e-20
3-89	a-1	d-3	e-21	3-123	a-1	d-4	e-21
3-90	a-1	d-3	e-22	3-124	a-1	d-4	e-22
3-91	a-1	d-3	e-23	3-125	a-1	d-4	e-23
3-92	a-1	d-3	e-24	3-126	a-1	d-4	e-24
3-93	a-1	d-3	e-25	3-127	a-1	d-4	e-25
3-94	a-1	d-3	e-26	3-128	a-1	d-4	e-26
3-95	a-1	d-3	e-27	3-129	a-1	d-4	e-27
3-96	a-1	d-3	e-28	3-130	a-1	d-4	e-28
3-97	a-1	d-3	e-29	3-131	a-1	d-4	e-29
3-98	a-1	d-3	e-30	3-132	a-1	d-4	e-30
3-99	a-1	d-3	e-31	3-133	a-1	d-4	e-31
3-100	a-1	d-3	e-32	3-134	a-1	d-4	e-32
3-101	a-1	d-3	e-33	3-135	a-1	d-4	e-33
3-102	a-1	d-3	e-34	3-136	a-1	d-4	e-34
3-137	a-1	d-5	e-1	3-171	a-1	d-6	e-1
3-138	a-1	d-5	e-2	3-172	a-1	d-6	e-2
3-139	a-1	d-5	e-3	3-173	a-1	d-6	e-3
3-140	a-1	d-5	e-4	3-174	a-1	d-6	e-4
3-141	a-1	d-5	e-5	3-175	a-1	d-6	e-5
3-142	a-1	d-5	e-6	3-176	a-1	d-6	e-6

3-143	a-1	d-5	e-7	3-177	a-1	d-6	e-7
3-144	a-1	d-5	e-8	3-178	a-1	d-6	e-8
3-145	a-1	d-5	e-9	3-179	a-1	d-6	e-9
3-146	a-1	d-5	e-10	3-180	a-1	d-6	e-10
3-147	a-1	d-5	e-11	3-181	a-1	d-6	e-11
3-148	a-1	d-5	e-12	3-182	a-1	d-6	e-12
3-149	a-1	d-5	e-13	3-183	a-1	d-6	e-13
3-150	a-1	d-5	e-14	3-184	a-1	d-6	e-14
3-151	a-1	d-5	e-15	3-185	a-1	d-6	e-15
3-152	a-1	d-5	e-16	3-186	a-1	d-6	e-16
3-153	a-1	d-5	e-17	3-187	a-1	d-6	e-17
3-154	a-1	d-5	e-18	3-188	a-1	d-6	e-18
3-155	a-1	d-5	e-19	3-189	a-1	d-6	e-19
3-156	a-1	d-5	e-20	3-190	a-1	d-6	e-20
3-157	a-1	d-5	e-21	3-191	a-1	d-6	e-21
3-158	a-1	d-5	e-22	3-192	a-1	d-6	e-22
3-159	a-1	d-5	e-23	3-193	a-1	d-6	e-23
3-160	a-1	d-5	e-24	3-194	a-1	d-6	e-24
3-161	a-1	d-5	e-25	3-195	a-1	d-6	e-25
3-162	a-1	d-5	e-26	3-196	a-1	d-6	e-26
3-163	a-1	d-5	e-27	3-197	a-1	d-6	e-27
3-164	a-1	d-5	e-28	3-198	a-1	d-6	e-28
3-165	a-1	d-5	e-29	3-199	a-1	d-6	e-29
3-166	a-1	d-5	e-30	3-200	a-1	d-6	e-30
3-167	a-1	d-5	e-31	3-201	a-1	d-6	e-31
3-168	a-1	d-5	e-32	3-202	a-1	d-6	e-32
3-169	a-1	d-5	e-33	3-203	a-1	d-6	e-33
3-170	a-1	d-5	e-34	3-204	a-1	d-6	e-34
3-205	a-1	d-7	e-1	3-239	a-1	d-8	e-1
3-206	a-1	d-7	e-2	3-240	a-1	d-8	e-2
3-207	a-1	d-7	e-3	3-241	a-1	d-8	e-3
3-208	a-1	d-7	e-4	3-242	a-1	d-8	e-4
3-209	a-1	d-7	e-5	3-243	a-1	d-8	e-5
3-210	a-1	d-7	e-6	3-244	a-1	d-8	e-6
3-211	a-1	d-7	e-7	3-245	a-1	d-8	e-7
3-212	a-1	d-7	e-8	3-246	a-1	d-8	e-8
3-213	a-1	d-7	e-9	3-247	a-1	d-8	e-9
3-214	a-1	d-7	e-10	3-248	a-1	d-8	e-10
3-215	a-1	d-7	e-11	3-249	a-1	d-8	e-11

3-216	a-1	d-7	e-12	3-250	a-1	d-8	e-12
3-217	a-1	d-7	e-13	3-251	a-1	d-8	e-13
3-218	a-1	d-7	e-14	3-252	a-1	d-8	e-14
3-219	a-1	d-7	e-15	3-253	a-1	d-8	e-15
3-220	a-1	d-7	e-16	3-254	a-1	d-8	e-16
3-221	a-1	d-7	e-17	3-255	a-1	d-8	e-17
3-222	a-1	d-7	e-18	3-256	a-1	d-8	e-18
3-223	a-1	d-7	e-19	3-257	a-1	d-8	e-19
3-224	a-1	d-7	e-20	3-258	a-1	d-8	e-20
3-225	a-1	d-7	e-21	3-259	a-1	d-8	e-21
3-226	a-1	d-7	e-22	3-260	a-1	d-8	e-22
3-227	a-1	d-7	e-23	3-261	a-1	d-8	e-23
3-228	a-1	d-7	e-24	3-262	a-1	d-8	e-24
3-229	a-1	d-7	e-25	3-263	a-1	d-8	e-25
3-230	a-1	d-7	e-26	3-264	a-1	d-8	e-26
3-231	a-1	d-7	e-27	3-265	a-1	d-8	e-27
3-232	a-1	d-7	e-28	3-266	a-1	d-8	e-28
3-233	a-1	d-7	e-29	3-267	a-1	d-8	e-29
3-234	a-1	d-7	e-30	3-268	a-1	d-8	e-30
3-235	a-1	d-7	e-31	3-269	a-1	d-8	e-31
3-236	a-1	d-7	e-32	3-270	a-1	d-8	e-32
3-237	a-1	d-7	e-33	3-271	a-1	d-8	e-33
3-238	a-1	d-7	e-34	3-272	a-1	d-8	e-34
3-273	a-1	d-9	e-1	3-307	a-2	d-1	e-1
3-274	a-1	d-9	e-2	3-308	a-2	d-1	e-2
3-275	a-1	d-9	e-3	3-309	a-2	d-1	e-3
3-276	a-1	d-9	e-4	3-310	a-2	d-1	e-4
3-277	a-1	d-9	e-5	3-311	a-2	d-1	e-5
3-278	a-1	d-9	e-6	3-312	a-2	d-1	e-6
3-279	a-1	d-9	e-7	3-313	a-2	d-1	e-7
3-280	a-1	d-9	e-8	3-314	a-2	d-1	e-8
3-281	a-1	d-9	e-9	3-315	a-2	d-1	e-9
3-282	a-1	d-9	e-10	3-316	a-2	d-1	e-10
3-283	a-1	d-9	e-11	3-317	a-2	d-1	e-11
3-284	a-1	d-9	e-12	3-318	a-2	d-1	e-12
3-285	a-1	d-9	e-13	3-319	a-2	d-1	e-13
3-286	a-1	d-9	e-14	3-320	a-2	d-1	e-14
3-287	a-1	d-9	e-15	3-321	a-2	d-1	e-15
3-288	a-1	d-9	e-16	3-322	a-2	d-1	e-16

3-289	a-1	d-9	e-17	3-323	a-2	d-1	e-17
3-290	a-1	d-9	e-18	3-324	a-2	d-1	e-18
3-291	a-1	d-9	e-19	3-325	a-2	d-1	e-19
3-292	a-1	d-9	e-20	3-326	a-2	d-1	e-20
3-293	a-1	d-9	e-21	3-327	a-2	d-1	e-21
3-294	a-1	d-9	e-22	3-328	a-2	d-1	e-22
3-295	a-1	d-9	e-23	3-329	a-2	d-1	e-23
3-296	a-1	d-9	e-24	3-330	a-2	d-1	e-24
3-297	a-1	d-9	e-25	3-331	a-2	d-1	e-25
3-298	a-1	d-9	e-26	3-332	a-2	d-1	e-26
3-299	a-1	d-9	e-27	3-333	a-2	d-1	e-27
3-300	a-1	d-9	e-28	3-334	a-2	d-1	e-28
3-301	a-1	d-9	e-29	3-335	a-2	d-1	e-29
3-302	a-1	d-9	e-30	3-336	a-2	d-1	e-30
3-303	a-1	d-9	e-31	3-337	a-2	d-1	e-31
3-304	a-1	d-9	e-32	3-338	a-2	d-1	e-32
3-305	a-1	d-9	e-33	3-339	a-2	d-1	e-33
3-306	a-1	d-9	e-34	3-340	a-2	d-1	e-34
3-341	a-2	d-2	e-1	3-375	a-2	d-3	e-1
3-342	a-2	d-2	e-2	3-376	a-2	d-3	e-2
3-343	a-2	d-2	e-3	3-377	a-2	d-3	e-3
3-344	a-2	d-2	e-4	3-378	a-2	d-3	e-4
3-345	a-2	d-2	e-5	3-379	a-2	d-3	e-5
3-346	a-2	d-2	e-6	3-380	a-2	d-3	e-6
3-347	a-2	d-2	e-7	3-381	a-2	d-3	e-7
3-348	a-2	d-2	e-8	3-382	a-2	d-3	e-8
3-349	a-2	d-2	e-9	3-383	a-2	d-3	e-9
3-350	a-2	d-2	e-10	3-384	a-2	d-3	e-10
3-351	a-2	d-2	e-11	3-385	a-2	d-3	e-11
3-352	a-2	d-2	e-12	3-386	a-2	d-3	e-12
3-353	a-2	d-2	e-13	3-387	a-2	d-3	e-13
3-354	a-2	d-2	e-14	3-388	a-2	d-3	e-14
3-355	a-2	d-2	e-15	3-389	a-2	d-3	e-15
3-356	a-2	d-2	e-16	3-390	a-2	d-3	e-16
3-357	a-2	d-2	e-17	3-391	a-2	d-3	e-17
3-358	a-2	d-2	e-18	3-392	a-2	d-3	e-18
3-359	a-2	d-2	e-19	3-393	a-2	d-3	e-19
3-360	a-2	d-2	e-20	3-394	a-2	d-3	e-20
3-361	a-2	d-2	e-21	3-395	a-2	d-3	e-21

3-362	a-2	d-2	e-22	3-396	a-2	d-3	e-22
3-363	a-2	d-2	e-23	3-397	a-2	d-3	e-23
3-364	a-2	d-2	e-24	3-398	a-2	d-3	e-24
3-365	a-2	d-2	e-25	3-399	a-2	d-3	e-25
3-366	a-2	d-2	e-26	3-400	a-2	d-3	e-26
3-367	a-2	d-2	e-27	3-401	a-2	d-3	e-27
3-368	a-2	d-2	e-28	3-402	a-2	d-3	e-28
3-369	a-2	d-2	e-29	3-403	a-2	d-3	e-29
3-370	a-2	d-2	e-30	3-404	a-2	d-3	e-30
3-371	a-2	d-2	e-31	3-405	a-2	d-3	e-31
3-372	a-2	d-2	e-32	3-406	a-2	d-3	e-32
3-373	a-2	d-2	e-33	3-407	a-2	d-3	e-33
3-374	a-2	d-2	e-34	3-408	a-2	d-3	e-34
3-409	a-2	d-4	e-1	3-443	a-2	d-5	e-1
3-410	a-2	d-4	e-2	3-444	a-2	d-5	e-2
3-411	a-2	d-4	e-3	3-445	a-2	d-5	e-3
3-412	a-2	d-4	e-4	3-446	a-2	d-5	e-4
3-413	a-2	d-4	e-5	3-447	a-2	d-5	e-5
3-414	a-2	d-4	e-6	3-448	a-2	d-5	e-6
3-415	a-2	d-4	e-7	3-449	a-2	d-5	e-7
3-416	a-2	d-4	e-8	3-450	a-2	d-5	e-8
3-417	a-2	d-4	e-9	3-451	a-2	d-5	e-9
3-418	a-2	d-4	e-10	3-452	a-2	d-5	e-10
3-419	a-2	d-4	e-11	3-453	a-2	d-5	e-11
3-420	a-2	d-4	e-12	3-454	a-2	d-5	e-12
3-421	a-2	d-4	e-13	3-455	a-2	d-5	e-13
3-422	a-2	d-4	e-14	3-456	a-2	d-5	e-14
3-423	a-2	d-4	e-15	3-457	a-2	d-5	e-15
3-424	a-2	d-4	e-16	3-458	a-2	d-5	e-16
3-425	a-2	d-4	e-17	3-459	a-2	d-5	e-17
3-426	a-2	d-4	e-18	3-460	a-2	d-5	e-18
3-427	a-2	d-4	e-19	3-461	a-2	d-5	e-19
3-428	a-2	d-4	e-20	3-462	a-2	d-5	e-20
3-429	a-2	d-4	e-21	3-463	a-2	d-5	e-21
3-430	a-2	d-4	e-22	3-464	a-2	d-5	e-22
3-431	a-2	d-4	e-23	3-465	a-2	d-5	e-23
3-432	a-2	d-4	e-24	3-466	a-2	d-5	e-24
3-433	a-2	d-4	e-25	3-467	a-2	d-5	e-25
3-434	a-2	d-4	e-26	3-468	a-2	d-5	e-26

3-435	a-2	d-4	e-27	3-469	a-2	d-5	e-27
3-436	a-2	d-4	e-28	3-470	a-2	d-5	e-28
3-437	a-2	d-4	e-29	3-471	a-2	d-5	e-29
3-438	a-2	d-4	e-30	3-472	a-2	d-5	e-30
3-439	a-2	d-4	e-31	3-473	a-2	d-5	e-31
3-440	a-2	d-4	e-32	3-474	a-2	d-5	e-32
3-441	a-2	d-4	e-33	3-475	a-2	d-5	e-33
3-442	a-2	d-4	e-34	3-476	a-2	d-5	e-34
3-477	a-2	d-6	e-1	3-511	a-2	d-7	e-1
3-478	a-2	d-6	e-2	3-512	a-2	d-7	e-2
3-479	a-2	d-6	e-3	3-513	a-2	d-7	e-3
3-480	a-2	d-6	e-4	3-514	a-2	d-7	e-4
3-481	a-2	d-6	e-5	3-515	a-2	d-7	e-5
3-482	a-2	d-6	e-6	3-516	a-2	d-7	e-6
3-483	a-2	d-6	e-7	3-517	a-2	d-7	e-7
3-484	a-2	d-6	e-8	3-518	a-2	d-7	e-8
3-485	a-2	d-6	e-9	3-519	a-2	d-7	e-9
3-486	a-2	d-6	e-10	3-520	a-2	d-7	e-10
3-487	a-2	d-6	e-11	3-521	a-2	d-7	e-11
3-488	a-2	d-6	e-12	3-522	a-2	d-7	e-12
3-489	a-2	d-6	e-13	3-523	a-2	d-7	e-13
3-490	a-2	d-6	e-14	3-524	a-2	d-7	e-14
3-491	a-2	d-6	e-15	3-525	a-2	d-7	e-15
3-492	a-2	d-6	e-16	3-526	a-2	d-7	e-16
3-493	a-2	d-6	e-17	3-527	a-2	d-7	e-17
3-494	a-2	d-6	e-18	3-528	a-2	d-7	e-18
3-495	a-2	d-6	e-19	3-529	a-2	d-7	e-19
3-496	a-2	d-6	e-20	3-530	a-2	d-7	e-20
3-497	a-2	d-6	e-21	3-531	a-2	d-7	e-21
3-498	a-2	d-6	e-22	3-532	a-2	d-7	e-22
3-499	a-2	d-6	e-23	3-533	a-2	d-7	e-23
3-500	a-2	d-6	e-24	3-534	a-2	d-7	e-24
3-501	a-2	d-6	e-25	3-535	a-2	d-7	e-25
3-502	a-2	d-6	e-26	3-536	a-2	d-7	e-26
3-503	a-2	d-6	e-27	3-537	a-2	d-7	e-27
3-504	a-2	d-6	e-28	3-538	a-2	d-7	e-28
3-505	a-2	d-6	e-29	3-539	a-2	d-7	e-29
3-506	a-2	d-6	e-30	3-540	a-2	d-7	e-30
3-507	a-2	d-6	e-31	3-541	a-2	d-7	e-31

3-508	a-2	d-6	e-32	3-542	a-2	d-7	e-32
3-509	a-2	d-6	e-33	3-543	a-2	d-7	e-33
3-510	a-2	d-6	e-34	3-544	a-2	d-7	e-34
3-545	a-2	d-8	e-1	3-579	a-2	d-9	e-1
3-546	a-2	d-8	e-2	3-580	a-2	d-9	e-2
3-547	a-2	d-8	e-3	3-581	a-2	d-9	e-3
3-548	a-2	d-8	e-4	3-582	a-2	d-9	e-4
3-549	a-2	d-8	e-5	3-583	a-2	d-9	e-5
3-550	a-2	d-8	e-6	3-584	a-2	d-9	e-6
3-551	a-2	d-8	e-7	3-585	a-2	d-9	e-7
3-552	a-2	d-8	e-8	3-586	a-2	d-9	e-8
3-553	a-2	d-8	e-9	3-587	a-2	d-9	e-9
3-554	a-2	d-8	e-10	3-588	a-2	d-9	e-10
3-555	a-2	d-8	e-11	3-589	a-2	d-9	e-11
3-556	a-2	d-8	e-12	3-590	a-2	d-9	e-12
3-557	a-2	d-8	e-13	3-591	a-2	d-9	e-13
3-558	a-2	d-8	e-14	3-592	a-2	d-9	e-14
3-559	a-2	d-8	e-15	3-593	a-2	d-9	e-15
3-560	a-2	d-8	e-16	3-594	a-2	d-9	e-16
3-561	a-2	d-8	e-17	3-595	a-2	d-9	e-17
3-562	a-2	d-8	e-18	3-596	a-2	d-9	e-18
3-563	a-2	d-8	e-19	3-597	a-2	d-9	e-19
3-564	a-2	d-8	e-20	3-598	a-2	d-9	e-20
3-565	a-2	d-8	e-21	3-599	a-2	d-9	e-21
3-566	a-2	d-8	e-22	3-600	a-2	d-9	e-22
3-567	a-2	d-8	e-23	3-601	a-2	d-9	e-23
3-568	a-2	d-8	e-24	3-602	a-2	d-9	e-24
3-569	a-2	d-8	e-25	3-603	a-2	d-9	e-25
3-570	a-2	d-8	e-26	3-604	a-2	d-9	e-26
3-571	a-2	d-8	e-27	3-605	a-2	d-9	e-27
3-572	a-2	d-8	e-28	3-606	a-2	d-9	e-28
3-573	a-2	d-8	e-29	3-607	a-2	d-9	e-29
3-574	a-2	d-8	e-30	3-608	a-2	d-9	e-30
3-575	a-2	d-8	e-31	3-609	a-2	d-9	e-31
3-576	a-2	d-8	e-32	3-610	a-2	d-9	e-32
3-577	a-2	d-8	e-33	3-611	a-2	d-9	e-33
3-578	a-2	d-8	e-34	3-612	a-2	d-9	e-34
3-613	a-3	d-1	e-1	3-647	a-3	d-2	e-1
3-614	a-3	d-1	e-2	3-648	a-3	d-2	e-2

3-615	a-3	d-1	e-3	3-649	a-3	d-2	e-3
3-616	a-3	d-1	e-4	3-650	a-3	d-2	e-4
3-617	a-3	d-1	e-5	3-651	a-3	d-2	e-5
3-618	a-3	d-1	e-6	3-652	a-3	d-2	e-6
3-619	a-3	d-1	e-7	3-653	a-3	d-2	e-7
3-620	a-3	d-1	e-8	3-654	a-3	d-2	e-8
3-621	a-3	d-1	e-9	3-655	a-3	d-2	e-9
3-622	a-3	d-1	e-10	3-656	a-3	d-2	e-10
3-623	a-3	d-1	e-11	3-657	a-3	d-2	e-11
3-624	a-3	d-1	e-12	3-658	a-3	d-2	e-12
3-625	a-3	d-1	e-13	3-659	a-3	d-2	e-13
3-626	a-3	d-1	e-14	3-660	a-3	d-2	e-14
3-627	a-3	d-1	e-15	3-661	a-3	d-2	e-15
3-628	a-3	d-1	e-16	3-662	a-3	d-2	e-16
3-629	a-3	d-1	e-17	3-663	a-3	d-2	e-17
3-630	a-3	d-1	e-18	3-664	a-3	d-2	e-18
3-631	a-3	d-1	e-19	3-665	a-3	d-2	e-19
3-632	a-3	d-1	e-20	3-666	a-3	d-2	e-20
3-633	a-3	d-1	e-21	3-667	a-3	d-2	e-21
3-634	a-3	d-1	e-22	3-668	a-3	d-2	e-22
3-635	a-3	d-1	e-23	3-669	a-3	d-2	e-23
3-636	a-3	d-1	e-24	3-670	a-3	d-2	e-24
3-637	a-3	d-1	e-25	3-671	a-3	d-2	e-25
3-638	a-3	d-1	e-26	3-672	a-3	d-2	e-26
3-639	a-3	d-1	e-27	3-673	a-3	d-2	e-27
3-640	a-3	d-1	e-28	3-674	a-3	d-2	e-28
3-641	a-3	d-1	e-29	3-675	a-3	d-2	e-29
3-642	a-3	d-1	e-30	3-676	a-3	d-2	e-30
3-643	a-3	d-1	e-31	3-677	a-3	d-2	e-31
3-644	a-3	d-1	e-32	3-678	a-3	d-2	e-32
3-645	a-3	d-1	e-33	3-679	a-3	d-2	e-33
3-646	a-3	d-1	e-34	3-680	a-3	d-2	e-34
3-681	a-4	d-1	e-1	3-715	a-4	d-2	e-1
3-682	a-4	d-1	e-2	3-716	a-4	d-2	e-2
3-683	a-4	d-1	e-3	3-717	a-4	d-2	e-3
3-684	a-4	d-1	e-4	3-718	a-4	d-2	e-4
3-685	a-4	d-1	e-5	3-719	a-4	d-2	e-5
3-686	a-4	d-1	e-6	3-720	a-4	d-2	e-6
3-687	a-4	d-1	e-7	3-721	a-4	d-2	e-7

3-688	a-4	d-1	e-8	3-722	a-4	d-2	e-8
3-689	a-4	d-1	e-9	3-723	a-4	d-2	e-9
3-690	a-4	d-1	e-10	3-724	a-4	d-2	e-10
3-691	a-4	d-1	e-11	3-725	a-4	d-2	e-11
3-692	a-4	d-1	e-12	3-726	a-4	d-2	e-12
3-693	a-4	d-1	e-13	3-727	a-4	d-2	e-13
3-694	a-4	d-1	e-14	3-728	a-4	d-2	e-14
3-695	a-4	d-1	e-15	3-729	a-4	d-2	e-15
3-696	a-4	d-1	e-16	3-730	a-4	d-2	e-16
3-697	a-4	d-1	e-17	3-731	a-4	d-2	e-17
3-698	a-4	d-1	e-18	3-732	a-4	d-2	e-18
3-699	a-4	d-1	e-19	3-733	a-4	d-2	e-19
3-700	a-4	d-1	e-20	3-734	a-4	d-2	e-20
3-701	a-4	d-1	e-21	3-735	a-4	d-2	e-21
3-702	a-4	d-1	e-22	3-736	a-4	d-2	e-22
3-703	a-4	d-1	e-23	3-737	a-4	d-2	e-23
3-704	a-4	d-1	e-24	3-738	a-4	d-2	e-24
3-705	a-4	d-1	e-25	3-739	a-4	d-2	e-25
3-706	a-4	d-1	e-26	3-740	a-4	d-2	e-26
3-707	a-4	d-1	e-27	3-741	a-4	d-2	e-27
3-708	a-4	d-1	e-28	3-742	a-4	d-2	e-28
3-709	a-4	d-1	e-29	3-743	a-4	d-2	e-29
3-710	a-4	d-1	e-30	3-744	a-4	d-2	e-30
3-711	a-4	d-1	e-31	3-745	a-4	d-2	e-31
3-712	a-4	d-1	e-32	3-746	a-4	d-2	e-32
3-713	a-4	d-1	e-33	3-747	a-4	d-2	e-33
3-714	a-4	d-1	e-34	3-748	a-4	d-2	e-34
3-749	a-5	d-1	e-1	3-783	a-5	d-2	e-1
3-750	a-5	d-1	e-2	3-784	a-5	d-2	e-2
3-751	a-5	d-1	e-3	3-785	a-5	d-2	e-3
3-752	a-5	d-1	e-4	3-786	a-5	d-2	e-4
3-753	a-5	d-1	e-5	3-787	a-5	d-2	e-5
3-754	a-5	d-1	e-6	3-788	a-5	d-2	e-6
3-755	a-5	d-1	e-7	3-789	a-5	d-2	e-7
3-756	a-5	d-1	e-8	3-790	a-5	d-2	e-8
3-757	a-5	d-1	e-9	3-791	a-5	d-2	e-9
3-758	a-5	d-1	e-10	3-792	a-5	d-2	e-10
3-759	a-5	d-1	e-11	3-793	a-5	d-2	e-11
3-760	a-5	d-1	e-12	3-794	a-5	d-2	e-12

3-761	a-5	d-1	e-13	3-795	a-5	d-2	e-13
3-762	a-5	d-1	e-14	3-796	a-5	d-2	e-14
3-763	a-5	d-1	e-15	3-797	a-5	d-2	e-15
3-764	a-5	d-1	e-16	3-798	a-5	d-2	e-16
3-765	a-5	d-1	e-17	3-799	a-5	d-2	e-17
3-766	a-5	d-1	e-18	3-800	a-5	d-2	e-18
3-767	a-5	d-1	e-19	3-801	a-5	d-2	e-19
3-768	a-5	d-1	e-20	3-802	a-5	d-2	e-20
3-769	a-5	d-1	e-21	3-803	a-5	d-2	e-21
3-770	a-5	d-1	e-22	3-804	a-5	d-2	e-22
3-771	a-5	d-1	e-23	3-805	a-5	d-2	e-23
3-772	a-5	d-1	e-24	3-806	a-5	d-2	e-24
3-773	a-5	d-1	e-25	3-807	a-5	d-2	e-25
3-774	a-5	d-1	e-26	3-808	a-5	d-2	e-26
3-775	a-5	d-1	e-27	3-809	a-5	d-2	e-27
3-776	a-5	d-1	e-28	3-810	a-5	d-2	e-28
3-777	a-5	d-1	e-29	3-811	a-5	d-2	e-29
3-778	a-5	d-1	e-30	3-812	a-5	d-2	e-30
3-779	a-5	d-1	e-31	3-813	a-5	d-2	e-31
3-780	a-5	d-1	e-32	3-814	a-5	d-2	e-32
3-781	a-5	d-1	e-33	3-815	a-5	d-2	e-33
3-782	a-5	d-1	e-34	3-816	a-5	d-2	e-34
3-817	a-6	d-1	e-1	3-851	a-6	d-2	e-1
3-818	a-6	d-1	e-2	3-852	a-6	d-2	e-2
3-819	a-6	d-1	e-3	3-853	a-6	d-2	e-3
3-820	a-6	d-1	e-4	3-854	a-6	d-2	e-4
3-821	a-6	d-1	e-5	3-855	a-6	d-2	e-5
3-822	a-6	d-1	e-6	3-856	a-6	d-2	e-6
3-823	a-6	d-1	e-7	3-857	a-6	d-2	e-7
3-824	a-6	d-1	e-8	3-858	a-6	d-2	e-8
3-825	a-6	d-1	e-9	3-859	a-6	d-2	e-9
3-826	a-6	d-1	e-10	3-860	a-6	d-2	e-10
3-827	a-6	d-1	e-11	3-861	a-6	d-2	e-11
3-828	a-6	d-1	e-12	3-862	a-6	d-2	e-12
3-829	a-6	d-1	e-13	3-863	a-6	d-2	e-13
3-830	a-6	d-1	e-14	3-864	a-6	d-2	e-14
3-831	a-6	d-1	e-15	3-865	a-6	d-2	e-15
3-832	a-6	d-1	e-16	3-866	a-6	d-2	e-16
3-833	a-6	d-1	e-17	3-867	a-6	d-2	e-17

3-834	a-6	d-1	e-18	3-868	a-6	d-2	e-18
3-835	a-6	d-1	e-19	3-869	a-6	d-2	e-19
3-836	a-6	d-1	e-20	3-870	a-6	d-2	e-20
3-837	a-6	d-1	e-21	3-871	a-6	d-2	e-21
3-838	a-6	d-1	e-22	3-872	a-6	d-2	e-22
3-839	a-6	d-1	e-23	3-873	a-6	d-2	e-23
3-840	a-6	d-1	e-24	3-874	a-6	d-2	e-24
3-841	a-6	d-1	e-25	3-875	a-6	d-2	e-25
3-842	a-6	d-1	e-26	3-876	a-6	d-2	e-26
3-843	a-6	d-1	e-27	3-877	a-6	d-2	e-27
3-844	a-6	d-1	e-28	3-878	a-6	d-2	e-28
3-845	a-6	d-1	e-29	3-879	a-6	d-2	e-29
3-846	a-6	d-1	e-30	3-880	a-6	d-2	e-30
3-847	a-6	d-1	e-31	3-881	a-6	d-2	e-31
3-848	a-6	d-1	e-32	3-882	a-6	d-2	e-32
3-849	a-6	d-1	e-33	3-883	a-6	d-2	e-33
3-850	a-6	d-1	e-34	3-884	a-6	d-2	e-34
3-885	a-7	d-1	e-1	3-919	a-7	d-2	e-1
3-886	a-7	d-1	e-2	3-920	a-7	d-2	e-2
3-887	a-7	d-1	e-3	3-921	a-7	d-2	e-3
3-888	a-7	d-1	e-4	3-922	a-7	d-2	e-4
3-889	a-7	d-1	e-5	3-923	a-7	d-2	e-5
3-890	a-7	d-1	e-6	3-924	a-7	d-2	e-6
3-891	a-7	d-1	e-7	3-925	a-7	d-2	e-7
3-892	a-7	d-1	e-8	3-926	a-7	d-2	e-8
3-893	a-7	d-1	e-9	3-927	a-7	d-2	e-9
3-894	a-7	d-1	e-10	3-928	a-7	d-2	e-10
3-895	a-7	d-1	e-11	3-929	a-7	d-2	e-11
3-896	a-7	d-1	e-12	3-930	a-7	d-2	e-12
3-897	a-7	d-1	e-13	3-931	a-7	d-2	e-13
3-898	a-7	d-1	e-14	3-932	a-7	d-2	e-14
3-899	a-7	d-1	e-15	3-933	a-7	d-2	e-15
3-900	a-7	d-1	e-16	3-934	a-7	d-2	e-16
3-901	a-7	d-1	e-17	3-935	a-7	d-2	e-17
3-902	a-7	d-1	e-18	3-936	a-7	d-2	e-18
3-903	a-7	d-1	e-19	3-937	a-7	d-2	e-19
3-904	a-7	d-1	e-20	3-938	a-7	d-2	e-20
3-905	a-7	d-1	e-21	3-939	a-7	d-2	e-21
3-906	a-7	d-1	e-22	3-940	a-7	d-2	e-22

3-907	a-7	d-1	e-23	3-941	a-7	d-2	e-23
3-908	a-7	d-1	e-24	3-942	a-7	d-2	e-24
3-909	a-7	d-1	e-25	3-943	a-7	d-2	e-25
3-910	a-7	d-1	e-26	3-944	a-7	d-2	e-26
3-911	a-7	d-1	e-27	3-945	a-7	d-2	e-27
3-912	a-7	d-1	e-28	3-946	a-7	d-2	e-28
3-913	a-7	d-1	e-29	3-947	a-7	d-2	e-29
3-914	a-7	d-1	e-30	3-948	a-7	d-2	e-30
3-915	a-7	d-1	e-31	3-949	a-7	d-2	e-31
3-916	a-7	d-1	e-32	3-950	a-7	d-2	e-32
3-917	a-7	d-1	e-33	3-951	a-7	d-2	e-33
3-918	a-7	d-1	e-34	3-952	a-7	d-2	e-34
3-953	a-8	d-1	e-1	3-987	a-8	d-2	e-1
3-954	a-8	d-1	e-2	3-988	a-8	d-2	e-2
3-955	a-8	d-1	e-3	3-989	a-8	d-2	e-3
3-956	a-8	d-1	e-4	3-990	a-8	d-2	e-4
3-957	a-8	d-1	e-5	3-991	a-8	d-2	e-5
3-958	a-8	d-1	e-6	3-992	a-8	d-2	e-6
3-959	a-8	d-1	e-7	3-993	a-8	d-2	e-7
3-960	a-8	d-1	e-8	3-994	a-8	d-2	e-8
3-961	a-8	d-1	e-9	3-995	a-8	d-2	e-9
3-962	a-8	d-1	e-10	3-996	a-8	d-2	e-10
3-963	a-8	d-1	e-11	3-997	a-8	d-2	e-11
3-964	a-8	d-1	e-12	3-998	a-8	d-2	e-12
3-965	a-8	d-1	e-13	3-999	a-8	d-2	e-13
3-966	a-8	d-1	e-14	3-1000	a-8	d-2	e-14
3-967	a-8	d-1	e-15	3-1001	a-8	d-2	e-15
3-968	a-8	d-1	e-16	3-1002	a-8	d-2	e-16
3-969	a-8	d-1	e-17	3-1003	a-8	d-2	e-17
3-970	a-8	d-1	e-18	3-1004	a-8	d-2	e-18
3-971	a-8	d-1	e-19	3-1005	a-8	d-2	e-19
3-972	a-8	d-1	e-20	3-1006	a-8	d-2	e-20
3-973	a-8	d-1	e-21	3-1007	a-8	d-2	e-21
3-974	a-8	d-1	e-22	3-1008	a-8	d-2	e-22
3-975	a-8	d-1	e-23	3-1009	a-8	d-2	e-23
3-976	a-8	d-1	e-24	3-1010	a-8	d-2	e-24
3-977	a-8	d-1	e-25	3-1011	a-8	d-2	e-25
3-978	a-8	d-1	e-26	3-1012	a-8	d-2	e-26
3-979	a-8	d-1	e-27	3-1013	a-8	d-2	e-27

3-980	a-8	d-1	e-28	3-1014	a-8	d-2	e-28
3-981	a-8	d-1	e-29	3-1015	a-8	d-2	e-29
3-982	a-8	d-1	e-30	3-1016	a-8	d-2	e-30
3-983	a-8	d-1	e-31	3-1017	a-8	d-2	e-31
3-984	a-8	d-1	e-32	3-1018	a-8	d-2	e-32
3-985	a-8	d-1	e-33	3-1019	a-8	d-2	e-33
3-986	a-8	d-1	e-34	3-1020	a-8	d-2	e-34
3-1021	a-9	d-1	e-1	3-1055	a-9	d-2	e-1
3-1022	a-9	d-1	e-2	3-1056	a-9	d-2	e-2
3-1023	a-9	d-1	e-3	3-1057	a-9	d-2	e-3
3-1024	a-9	d-1	e-4	3-1058	a-9	d-2	e-4
3-1025	a-9	d-1	e-5	3-1059	a-9	d-2	e-5
3-1026	a-9	d-1	e-6	3-1060	a-9	d-2	e-6
3-1027	a-9	d-1	e-7	3-1061	a-9	d-2	e-7
3-1028	a-9	d-1	e-8	3-1062	a-9	d-2	e-8
3-1029	a-9	d-1	e-9	3-1063	a-9	d-2	e-9
3-1030	a-9	d-1	e-10	3-1064	a-9	d-2	e-10
3-1031	a-9	d-1	e-11	3-1065	a-9	d-2	e-11
3-1032	a-9	d-1	e-12	3-1066	a-9	d-2	e-12
3-1033	a-9	d-1	e-13	3-1067	a-9	d-2	e-13
3-1034	a-9	d-1	e-14	3-1068	a-9	d-2	e-14
3-1035	a-9	d-1	e-15	3-1069	a-9	d-2	e-15
3-1036	a-9	d-1	e-16	3-1070	a-9	d-2	e-16
3-1037	a-9	d-1	e-17	3-1071	a-9	d-2	e-17
3-1038	a-9	d-1	e-18	3-1072	a-9	d-2	e-18
3-1039	a-9	d-1	e-19	3-1073	a-9	d-2	e-19
3-1040	a-9	d-1	e-20	3-1074	a-9	d-2	e-20
3-1041	a-9	d-1	e-21	3-1075	a-9	d-2	e-21
3-1042	a-9	d-1	e-22	3-1076	a-9	d-2	e-22
3-1043	a-9	d-1	e-23	3-1077	a-9	d-2	e-23
3-1044	a-9	d-1	e-24	3-1078	a-9	d-2	e-24
3-1045	a-9	d-1	e-25	3-1079	a-9	d-2	e-25
3-1046	a-9	d-1	e-26	3-1080	a-9	d-2	e-26
3-1047	a-9	d-1	e-27	3-1081	a-9	d-2	e-27
3-1048	a-9	d-1	e-28	3-1082	a-9	d-2	e-28
3-1049	a-9	d-1	e-29	3-1083	a-9	d-2	e-29
3-1050	a-9	d-1	e-30	3-1084	a-9	d-2	e-30
3-1051	a-9	d-1	e-31	3-1085	a-9	d-2	e-31
3-1052	a-9	d-1	e-32	3-1086	a-9	d-2	e-32

3-1053	a-9	d-1	e-33	3-1087	a-9	d-2	e-33
3-1054	a-9	d-1	e-34	3-1088	a-9	d-2	e-34
3-1089	a-10	d-1	e-1	3-1123	a-10	d-2	e-1
3-1090	a-10	d-1	e-2	3-1124	a-10	d-2	e-2
3-1091	a-10	d-1	e-3	3-1125	a-10	d-2	e-3
3-1092	a-10	d-1	e-4	3-1126	a-10	d-2	e-4
3-1093	a-10	d-1	e-5	3-1127	a-10	d-2	e-5
3-1094	a-10	d-1	e-6	3-1128	a-10	d-2	e-6
3-1095	a-10	d-1	e-7	3-1129	a-10	d-2	e-7
3-1096	a-10	d-1	e-8	3-1130	a-10	d-2	e-8
3-1097	a-10	d-1	e-9	3-1131	a-10	d-2	e-9
3-1098	a-10	d-1	e-10	3-1132	a-10	d-2	e-10
3-1099	a-10	d-1	e-11	3-1133	a-10	d-2	e-11
3-1100	a-10	d-1	e-12	3-1134	a-10	d-2	e-12
3-1101	a-10	d-1	e-13	3-1135	a-10	d-2	e-13
3-1102	a-10	d-1	e-14	3-1136	a-10	d-2	e-14
3-1103	a-10	d-1	e-15	3-1137	a-10	d-2	e-15
3-1104	a-10	d-1	e-16	3-1138	a-10	d-2	e-16
3-1105	a-10	d-1	e-17	3-1139	a-10	d-2	e-17
3-1106	a-10	d-1	e-18	3-1140	a-10	d-2	e-18
3-1107	a-10	d-1	e-19	3-1141	a-10	d-2	e-19
3-1108	a-10	d-1	e-20	3-1142	a-10	d-2	e-20
3-1109	a-10	d-1	e-21	3-1143	a-10	d-2	e-21
3-1110	a-10	d-1	e-22	3-1144	a-10	d-2	e-22
3-1111	a-10	d-1	e-23	3-1145	a-10	d-2	e-23
3-1112	a-10	d-1	e-24	3-1146	a-10	d-2	e-24
3-1113	a-10	d-1	e-25	3-1147	a-10	d-2	e-25
3-1114	a-10	d-1	e-26	3-1148	a-10	d-2	e-26
3-1115	a-10	d-1	e-27	3-1149	a-10	d-2	e-27
3-1116	a-10	d-1	e-28	3-1150	a-10	d-2	e-28
3-1117	a-10	d-1	e-29	3-1151	a-10	d-2	e-29
3-1118	a-10	d-1	e-30	3-1152	a-10	d-2	e-30
3-1119	a-10	d-1	e-31	3-1153	a-10	d-2	e-31
3-1120	a-10	d-1	e-32	3-1154	a-10	d-2	e-32
3-1121	a-10	d-1	e-33	3-1155	a-10	d-2	e-33
3-1122	a-10	d-1	e-34	3-1156	a-10	d-2	e-34

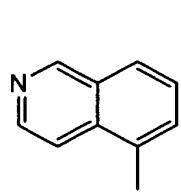
表3における好適な化合物としては、例示化合物番号：3-1～3-12、3

—35～3-46、2-307～2-318、3-341～3-352、3-613～3-624、3-647～3-658、3-681～3-692、及び3-715～3-726を挙げることができる。

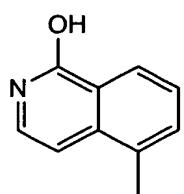
より好適な化合物としては、例示化合物番号：3-1、すなわちN-[（5-イソキノリル）スルホニル]—N-（3-フェニルプロピル）エチレンジアミン；3-12、すなわちN-[（5-イソキノリル）スルホニル]—N-[2-（フェニルスルホニル）エチル]エチレンジアミン；3-35、すなわちN-[（5-イソキノリル）スルホニル]—N-（3-フェニルプロピル）-1, 3-プロピレンジアミン；3-37、すなわちN-[（5-イソキノリル）スルホニル]—N-[2-（2-チエニル）エチル]—1, 3-プロピレンジアミン；3-46、すなわちN-[（5-イソキノリル）スルホニル]—N-[2-（フェニルスルホニル）エチル]—1, 3-プロピレンジアミン；3-47、すなわちN-[（5-イソキノリル）スルホニル]—N-（4-フェニルブチル）—1, 3-プロピレンジアミン；3-205、すなわち4-{N-[（5-イソキノリル）スルホニル]—N-（3-フェニルプロピル）}アミノピペリジン；3-318、すなわちN-[（1-ヒドロキシ-5-イソキノリル）スルホニル]—N-[2-（フェニルスルホニル）エチル]エチレンジアミン；3-341、すなわちN-[（1-ヒドロキシ-5-イソキノリル）スルホニル]—N-（3-フェニルプロピル）—1, 3-プロピレンジアミン；3-352、すなわちN-[（1-ヒドロキシ-5-イソキノリル）スルホニル]—N-[2-（フェニルスルホニル）エチル]—1, 3-プロピレンジアミン；3-624、すなわちN-[（1-アミノ-5-イソキノリル）スルホニル]—N-[2-（フェニルスルホニル）エチル]エチレンジアミン；3-647、すなわちN-[（1-アミノ-5-イソキノリル）スルホニル]—N-（3-フェニルプロピル）—1, 3-プロピレンジアミン；3-715、すなわちN-[（4-メチル-5-イソキノリル）スルホニル]—N-（3-フェニルプロピル）—1, 3-プロピレンジアミンを挙げることができる。

なお、式（1-11）、式（1-21）、及び式（1-31）においてQ¹の置

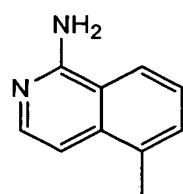
換基は以下の基を表す。



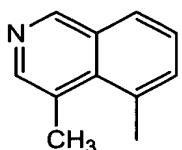
a-1



a-2



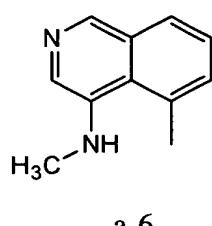
a-3



a-4



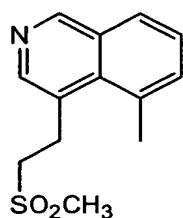
a-5



a-6



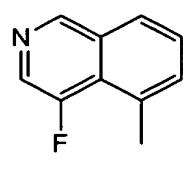
a-7



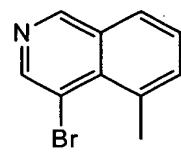
a-8



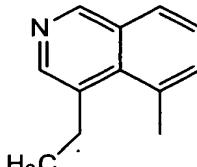
a-9



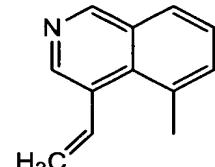
a-10



a-11

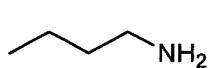


a-12

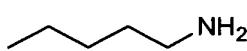


a-13

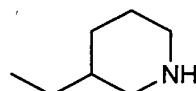
また、式（1-11）及び式（1-21）においてQ²の置換基は以下の基を表す。



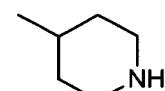
b-1



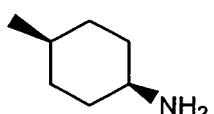
b-2



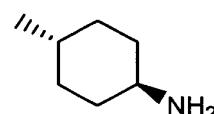
b-3



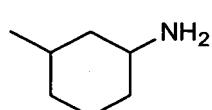
b-4



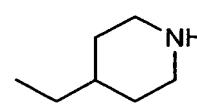
b-5



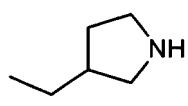
b-6



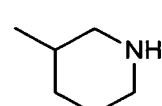
b-7



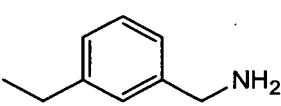
b-8



b-9



b-10



b-11

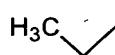
また、式（1－21）においてQ³の置換基は以下の基を表す。



c-1

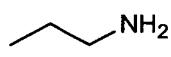


c-2

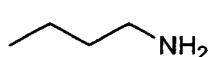


c-3

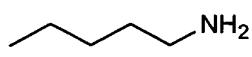
さらに、式（1－31）においてQ⁴の置換基は以下の基を表す。



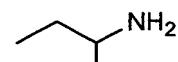
d-1



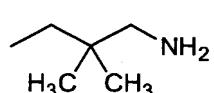
d-2



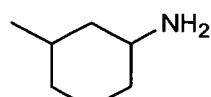
d-3



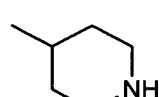
d-4



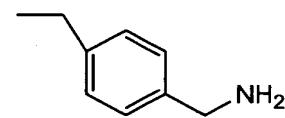
d-5



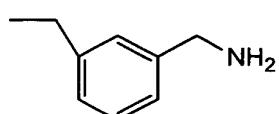
d-6



d-7

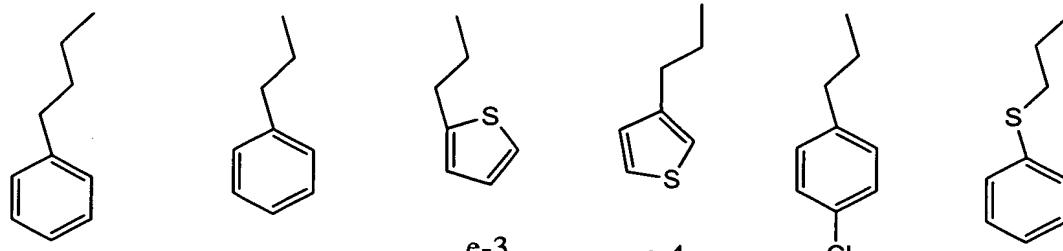


d-8

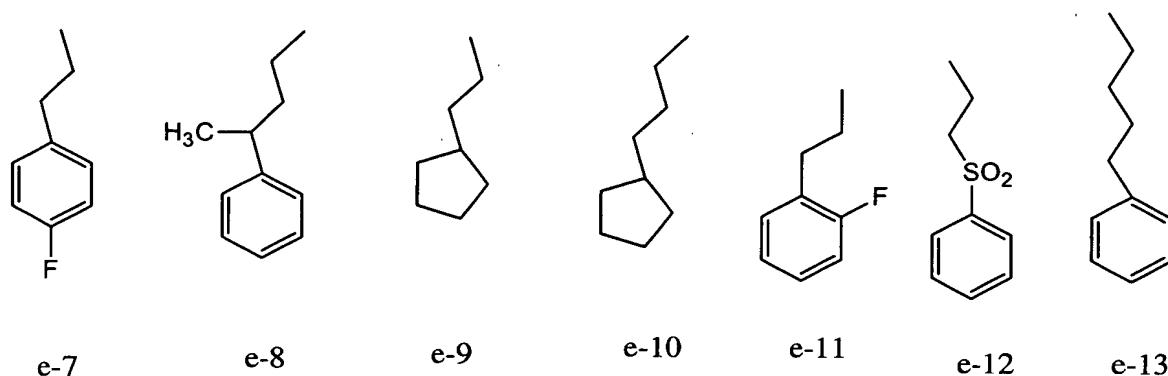


d-9

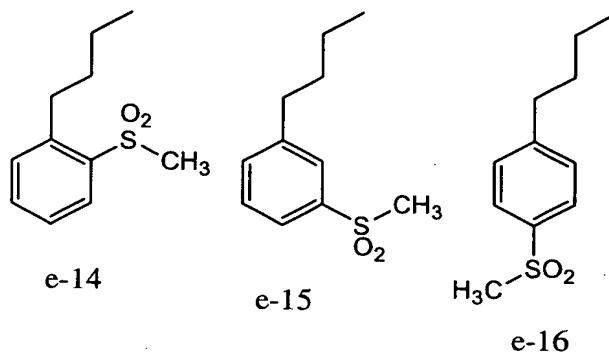
また、式（1－31）においてQ⁵の置換基は以下の基を表す。



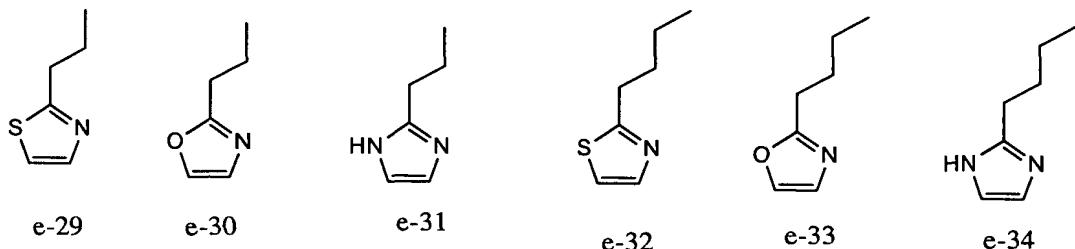
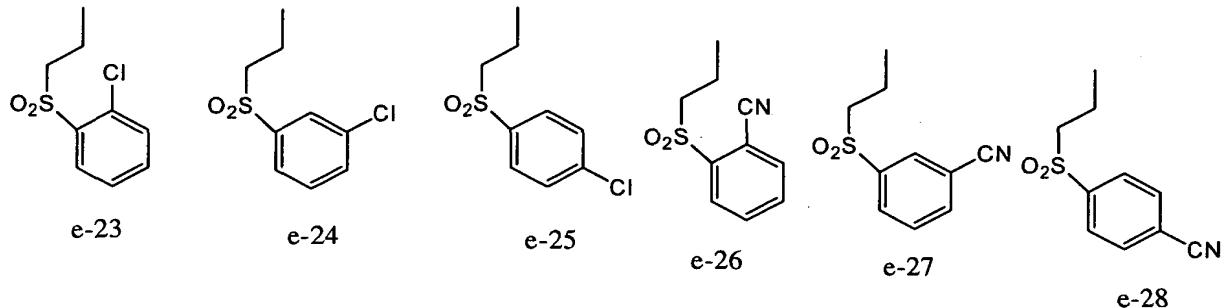
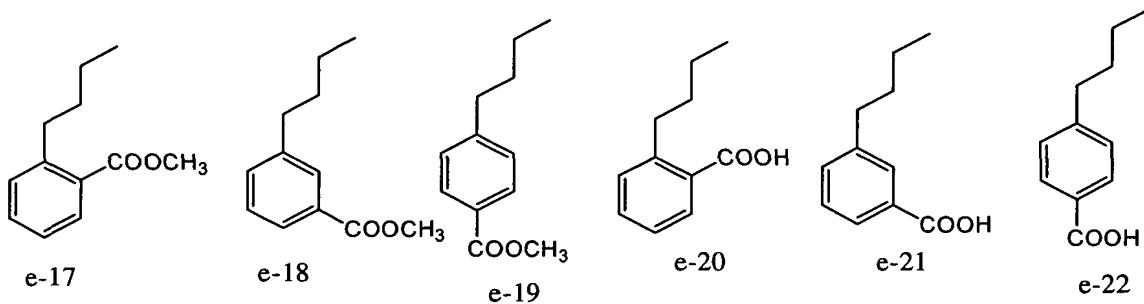
e-1 e-2 e-3 e-4 e-5 e-6



e-7 e-8 e-9 e-10 e-11 e-12 e-13



e-14 e-15 e-16



式(1)で表される本発明の化合物は一個以上の不斉中心を有する場合があり、このような不斉中心に基づく光学対掌体又はジアステレオ異性体などの立体異性体が存在する場合がある。純粹な形態の立体異性体、立体異性体の任意の混合物、ラセミ体などはいずれも本発明の範囲に包含される。また、本発明の化合物がオレフィン性の二重結合を有する場合あるいは環状構造を有する場合には、二以上の立体異性体が存在する場合があるが、純粹な形態の任意の立体異性体又は立体異性体の任意の混合物はいずれも本発明の範囲に包含される。さらに、式(1)で表される本発明の化合物は互変異性体として存在しうる場合もあるが、互変異性体の存在は当業者に自明であり、互変異性体はいずれも本発明の範囲に包含さ

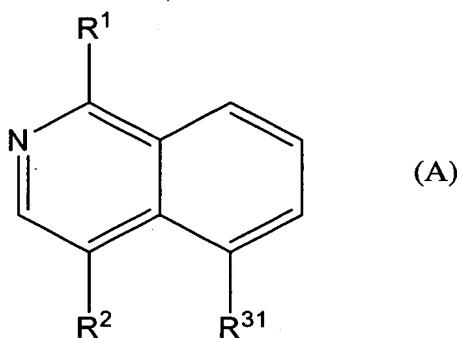
れる。

本発明の化合物は塩として存在する場合もある。塩の形態は特に限定されないが、一般的には酸付加塩が形成され、あるいは置換基の種類によっては塩基付加塩が形成される場合もある。生理学的に許容しうる塩の種類は当業者に周知であり、例えば、B e r g e らが J. Pharm. Sci., 66, 1-19 (1977) に記載しているものなどを挙げることができる。例えば、酸付加塩としては、塩酸塩、臭化水素酸塩、ヨウ化水素酸塩、硝酸塩、硫酸塩、硫酸水素酸塩などの鉱酸塩、リン酸塩、リン酸水素塩、酢酸塩、トリフルオロ酢酸塩、グルコン酸塩、乳酸塩、サリチル酸塩、クエン酸塩、酒石酸塩、アスコルビン酸塩、コハク酸塩、マレイン酸塩、フマル酸塩、ギ酸塩、安息香酸塩、メタノスルホン酸塩、エタンスルホン酸塩、ベンゼンスルホン酸塩、及び p -トルエンスルホン酸塩などの有機酸塩を含む。1個以上の置換基が酸性部分を含有する場合、薬理学的に許容しうる適切な塩基付加塩としては、例えばナトリウム塩、カリウム塩、マグネシウム塩、リチウム塩、カルシウム塩、アルミニウム塩、亜鉛塩などの金属塩、又はエタノールアミンのような有機アミン塩を挙げることができる。

一般式 (1) で表される本発明の化合物の製造方法は特に限定されないが、例えば、下記の方法に従って製造できる。

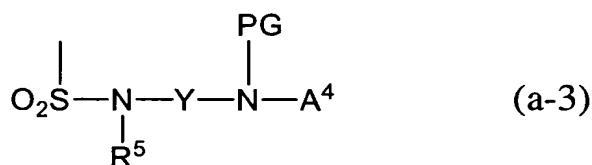
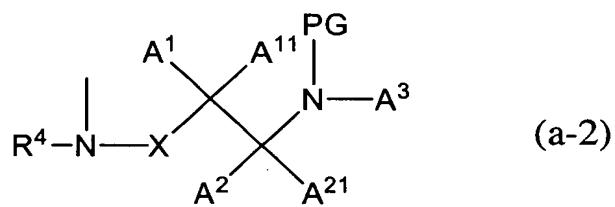
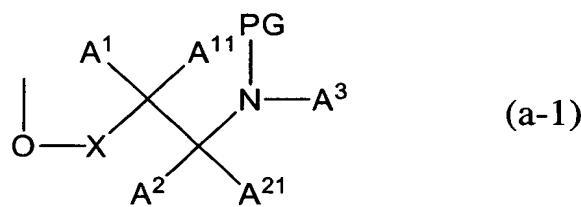
すなわち、A³¹が水素原子である一般式 (1) で示される化合物は、下記の式

(A)



[式中、R¹及びR²は、前記と同義であり；

R^{31} は、下記の式 (a-1)、式 (a-2)、又は式 (a-3) を示す。



{上記式中、

A^1 、 A^{11} 、 A^2 、 A^{21} 、 A^3 、 A^4 、 X 、 Y 、 R^4 、及び R^5 は前記と同義であり、
PGはアミノ保護基を示す}]で表される化合物のアミノ保護基(PG)の脱保護
により、製造することができる。ここで、PG基としては、アミノ基を保護する
ものであって、本製造工程における、脱保護工程以外の反応において反応せず、
また容易に脱離せしめることができるものであれば特に限定されないが、好まし
くはt-ブトキシカルボニル基(Boc基)やベンジルオキシカルボニル基(Cbz基)
が挙げられ、特に好ましくは、Boc基が挙げられる。

例えば、PGが、Bocを表す場合の式(A)の化合物から脱Boc化して化
合物(1)する方法は、公知の酸性条件を用いて行うことができる。反応に用い
る溶媒は、例えば、水、アルコール、あるいは1,4-ジオキサンなどのエーテ
ル系溶媒中、又はこれらの混合溶媒が挙げられる。また、酸としては、鉛酸が使
用でき、具体例としては、塩酸、硫酸、硝酸、又はリン酸などが挙げられ、好ま

しくは塩酸が挙げられる。酸の使用量としては、式(A)の化合物に対し、1～100倍モル量を用いるのが好ましい、反応は、室温から溶媒の還流温度範囲で行うのが、好適である。

あるいは、トリフルオロ酢酸を用い、脱保護することができる。トリフルオロ酢酸を単独で用いるか、あるいは水又はジクロロメタンとの混合溶媒系として用いて行う方法が挙げられる。反応は、0～100℃の温度範囲、好ましくは、室温～50℃で行う方法が挙げられる。使用するトリフルオロ酢酸の量は、式(A)の化合物に対し、1～100倍モルを用いるのが好ましい。

また、PGが、Cbz基を表す場合の式(A)の化合物から脱Cbz化して化合物(1)する方法は、公知の水素添加による還元条件を用いて行うことができる。アルコール、酢酸エチル、あるいは1,4-ジオキサンなどのエーテル系溶媒中、又はそれらの混合溶媒中で実施する方法が挙げられ、触媒としては、例えば、パラジウム炭素が挙げられる。反応は、0～80℃、好ましくは10～40℃で行う方法が挙げられる。

本明細書に示した合成例において、特定の官能基を適宜の保護基により保護し、その後に脱保護できることは、例えばGreene, T. W. 及びWuks, P. G. Mによる”Protective Groups in Organic Synthesis”, John Wiley and Sons Inc. (第3版)、並びにKocienski, P. J. による”Protecting Groups”, Georg Thieme Verlag (1994)に記載の従来技術を参考することにより当業者には明らかであろう。

A³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である一般式(1)で示される化合物は、上記で得られたA³¹が水素原子である一般式(1)で示される化合物を、水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル化剤と置換反応を行うことにより製造できる。アルキル化剤としては、アルキルハライド、アルキルトシラート、アルキルメシラートが挙げられる。反応は、通常、塩基存在下にて行うが、無機塩基が好ましく、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、水素化カリウム、水素化ナトリウムが

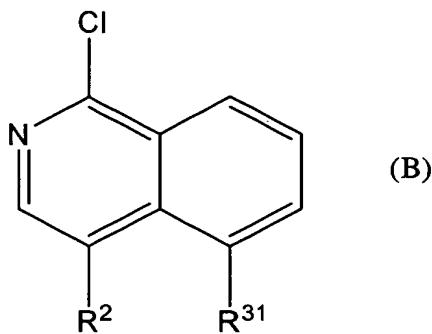
挙げられる。

アルキル化剤は1～10倍モル量を用いるのが好ましく、反応は-10°C～80°Cの間で行い、反応時間は0.5～48時間が好適である。

反応溶媒としては、メタノール、エタノールなどのアルコール溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、アセトン、ジメチルスルホキシドやアセトニトリルなどの不活性溶媒が挙げられる。

また、水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基の導入の際に、保護された水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル化剤と置換反応を行い、次いで水酸基の脱保護を行うことが好ましい場合がある。水酸基の保護基としては、tert-ブチルジメチルシリル基(TBDMS基)等のトリアルキルシリル基、アセチル基等のアシル基、ベンジル基(Bn基)、あるいはテトラヒドロピラニル(THP)基が挙げられ、好ましくはテトラヒドロピラニル(THP)基が挙げられる。例えば、A³¹が水素原子である一般式(1)で示される化合物を、テトラヒドロピラニル(THP)基で保護された水酸基で置換されたアルキル化剤と置換反応を行い、次に保護基であるTHP基の脱保護を公知の酸性条件を用いて行うことにより製造できる。脱THP化に関し、反応に用いる溶媒は、例えば、水、アルコール、あるいは1,4-ジオキサンなどのエーテル溶媒中、またはこれらの混合溶媒が挙げられる。また、酸としては、鉱酸が使用でき、具体例としては、塩酸、硫酸、硝酸、またはリン酸などが挙げられる。酸の使用量としては1～100倍モル量を用いるのが好ましい。反応は室温から溶媒の還流温度範囲で行うのが、好適である。

式(A)におけるR¹が、水酸基、又はC₁₋₆アルコキシ基である化合物は、下記の式(B)



[式中、R²、及びR³¹は、前記と同義である]で表される化合物から製造することができる。すなわち、式(B)の化合物を加水分解することにより、式(A)におけるR¹が水酸基である化合物が得られる。鉱酸中で実施することが、好ましい。使用する鉱酸としては、塩酸、硫酸、又は硝酸などが例示されるが、塩酸、又は硫酸が特に好ましい例として挙げられる。使用する酸の量は、式(B)の化合物に対し、1～100倍モルを用いるのが好ましい。反応は、室温～200℃にて実施する方法が挙げられる。ただし、R³¹の保護基の種類や反応の条件によっては式(A)の化合物ではなく、R³¹のPG基が脱保護された式(1)の化合物まで進行することがある。反応時間は0.1時間～48時間が好ましい。

また、式(B)の化合物に対する上記反応において、溶媒を水の代わりに所望のC₁₋₆のアルコールを用いることにより、式(A)におけるR¹が対応するC₁₋₆アルコキシ基である化合物が得られる。使用するC₁₋₆アルコールは、大過剰用いるのが好ましい。ただし、R³¹の保護基の種類や反応の条件によっては式(A)の化合物ではなく、R³¹のPG基が脱保護された式(1)の化合物まで進行ことがある。

式(A)におけるR¹が、アミノ基である化合物は、式(B)の化合物をアミノ化することにより実施できる。反応は、例えば、2～28%濃度のアンモニア水を用いて行うことが挙げられ、室温～200℃の範囲で実施する方法が挙げられる。反応時間は0.1時間～48時間が好ましい。

また、別法として、式(B)の化合物を式(B)における塩素原子を4-メトキシベンジルアミノ基に変換した化合物に変換後、酸分解反応により、4-メト

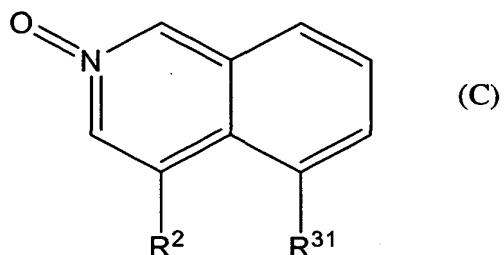
キシベンジル部分を脱離せしめ、式 (A) における R¹が、アミノ基である化合物を製造することができる。すなわち、まず 4-メトキシベンジルアミノ基への変換は、4-メトキシベンジルアミンを不活性溶媒中、パラジウム触媒、リン化合物、塩基存在下にて実施できる（例えば、B u c h w a l d, S. L., J. O r g. C h e m., 1 1 5 8 (2 0 0 0)、B u c h w a l d, S. L., O r g a n i c L e t t e r s, 1 1 0 1 (2 0 0 0) に準ずる）。不活性溶媒の例としては、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタンなどのエーテル系溶媒、トルエン、N, N-ジメチルホルムアミドが挙げられる。パラジウム触媒は、トリス（ジベンジリデンアセトン）ジパラジウム(0)、酢酸パラジウム(II)などが挙げられる。リン化合物は、例えば、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル、2-(ジシクロヘキシルホスフィノ)ビフェニル、2, 2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1, 1'-ビナフチル、キサントフォス、トリ(tert-ブチル)ホスフィンが挙げられる。また、塩基はナトリウム tert-ブキシド、炭酸セシウム、リン酸カリウムなどが挙げられる。4-メトキシベンジルアミンは、1~10倍モル使用することが好ましい。

次に、4-メトキシベンジル部分の脱離は、酸による分解反応で行うことが好ましい。反応に用いる溶媒は、例えば、水、アルコール、あるいは1, 4-ジオキサンなどのエーテル系溶媒中、又はこれらの混合溶媒が挙げられる。また、酸としては、鉱酸が使用でき、具体例としては、塩酸、硫酸、硝酸、又はリン酸などが挙げられ、好ましくは塩酸が挙げられる。酸の使用量としては、1~100倍モル量を用いるのが好ましい。反応は、室温から溶媒の還流温度範囲で行うのが、好適である。あるいは、トリフルオロ酢酸を単独で用いるか、または、水又はジクロロメタンとの混合溶媒系として用いて行う方法が挙げられる。反応は、0~100°Cの温度範囲、好ましくは、室温~50°Cで行う方法が挙げられる。

ただし、R³¹の保護基の種類や反応の条件によっては化合物(A)ではなく、R³¹のPG基が脱保護された化合物(1)まで進行することがある。

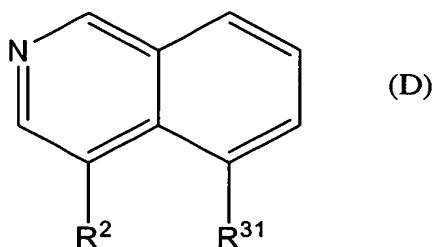
式 (A) における R¹ が、塩素原子である化合物は後述の通り、式 (B) の化合物自身として入手できるが、さらに式 (A) における R¹ が塩素原子以外のハロゲン原子である化合物は、式 (B) の化合物のハロゲン交換反応によって、製造できる。一例として、ハロゲン化アルカリとしては、例えばフッ化カリウム又はフッ化セシウムを用いることにより、式 (A) における R¹ がフッ素原子である化合物が合成できる。

式 (A) における R¹ が、塩素原子である化合物 (式 (B) の化合物と同義である) は、下記の式 (C)



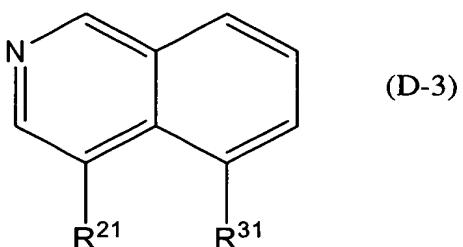
[式中、R²、及びR³¹は、前記と同義である] で表される化合物から製造することができる。式 (C) の化合物を塩素化試薬により塩素化し、式 (B) の化合物に変換することが好ましい。溶媒に関しては、無溶媒、又は、不活性溶媒中にて行う方法が挙げられる。不活性溶媒の例としては、ジクロロメタン、1, 2-ジクロロエタン、クロロホルム、トルエンが例示される。塩素化試薬の例としては、三塩化リン、五塩化リン、オキシ塩化リンが挙げられ、塩素化試薬は、式 (C) の化合物に対し、1～10倍モルを使用することが好ましい。反応は、室温～100°C程度で行なうことが好ましい。反応は、室温～100°C程度で行なうことが好ましい。反応時間は0. 1時間～48時間が好ましい。

また、式 (C) の化合物は、下記の式 (D)



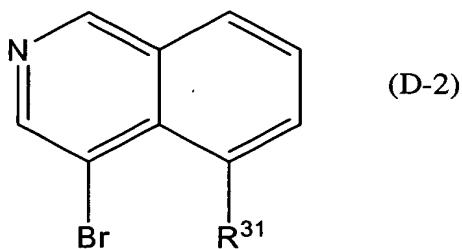
[式中、R²、及びR³¹は、前記と同義である]で表される化合物から製造することができる。式(D)の化合物を溶媒中、酸化することにより、式(C)の化合物に変換することが好ましい。溶媒の例としては、酢酸、トリフルオロ酢酸、ジクロロメタン、1, 2-ジクロロエタン、クロロホルム、アセトニトリル、アセトン、三塩化フルオロメタン、ベンゼン、1, 4-ジオキサン、若しくはtert-ブタノール、水、又はこれらの混合溶媒が挙げられる。酸化剤の例としては、過酸化水素、過ヨウ素酸ナトリウム、過ホウ酸ナトリウム、3-クロロ過安息香酸、三塩化ルテニウム、ジメチルジオキシランが挙げられ、酸化剤は、式(D)の化合物に対し、1～20倍モルを使用することが好ましい。反応は、室温～100°C程度で行なうことが好ましい。反応時間は0.1時間～48時間が好ましい。

式(A)におけるR¹が水素原子である化合物は、式(D)の化合物と同一であり、式(D)の化合物として入手できる。この式(D)の化合物のうち、下記の式(D-3)



[式中、R²¹は、R²で定義した原子及び基から水素原子と臭素原子を除いたものを表し、R³¹は、前記と同義である]で表される化合物は、下記の式(D-2)

【化25】



[式中、R³¹は、前記と同義である] で表される化合物から以下の種々の方法により、製造することができる。

(i) 式 (D-3) におけるR²¹がフッ素原子である化合物は、式 (D-2) の化合物から製造することができる。式 (D-2) の化合物は、不活性溶媒中、フッ素化剤によるハロゲン交換反応により、式 (D-3) におけるR²¹がフッ素原子である化合物に変換することが好ましい。不活性溶媒の例としては、ジメチルホルムアミド、スルホラン、N, N-ジメチルホルムアミドなどが挙げられる。フッ素化剤の例としては、フッ化セシウム、フッ化カリウム、及びテトラ(n-ブチル)アンモニウムフルオリドが挙げられ、好ましくはフッ化セシウムである。フッ素化剤は、式 (D-2) に対して、1～20倍モルを使用することが好ましい。反応は、室温～200°C、好ましくは80～150°Cで行うことが挙げられる。反応時間は0. 1時間～48時間が好ましい。

(i i) 式 (D-3) におけるR²¹が、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、-(C₂₋₃アルキレン)CO₂(G¹)、C₂₋₃アルケニル基、C₂₋₃アルキニル基、又は-(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)のいずれかである化合物は、式 (D-2) の化合物から製造することができる。すなわち、不活性溶媒中、アルキル化により変換することが好ましい。不活性溶媒の例としては、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、1, 2-ジメトキシエタンなどのエーテル系溶媒、アセトニトリル、N, N-ジメチルホルムアミド、水、又はこれらの混合溶媒が挙げられる。アルキル化はニッケル触媒、又はパラジウム触媒の何れかの存在下、アルキル化試薬と反応することが好ましい。

ニッケル触媒の例としては、ジクロロ(1, 1'-ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン)ニッケル(II)、ジクロロ(1, 3-ビス(ジフェニルホスフ

イノ) プロパン) ニッケル (I I)、ビス (アセチルアセトナト) ニッケル (I I) が挙げられ、パラジウム触媒の例としては、ジクロロ (1, 1' - ビス (ビスジフェニルホスフィノ) フェロセン) パラジウム (I I)、テトラキス (トリフェニルホスフィン) パラジウム (0)、ジクロロ (ビス (トリフェニルホスフィン)) パラジウム (I I)、ジクロロ (ビス (ベンゾニトリル)) パラジウム (I I) が挙げられる。アルキル化試薬としては、ヨウ化メチルマグネシウムや臭化メチルマグネシウムなどを含むグリニヤール試薬、臭化エトキシカルボニルエチル亜鉛や臭化エトキシカルボニルメチル亜鉛などを含む有機亜鉛試薬、アリルトリブチルスズやビニルトリブチルスズなどを含む有機スズ試薬、ビニルジイソブチルアルミニウムなどを含む有機アルミニウム試薬、アルキルホウ素やアルケニルホウ素などを含む有機ホウ素試薬、メチルリチウムやビニルリチウムなどを含む有機リチウム試薬、アルキル銅やアルケニル銅などを含む有機銅試薬、ビニルトリメチルシランやトリメチルシリルアセチレンなどを含む有機ケイ素試薬などが挙げられる。式 (D-2) の化合物に対し、アルキル化試薬は、1~20 倍モル使用することが好ましく、触媒は 0.0001~1 倍モル使用することが好ましい。

反応は、0~80°C、好ましくは室温~60°Cで行うことが挙げられ、反応時間は 0.1 時間~48 時間が好ましい。例えば、上記のアルキル化試薬として、ヨウ化メチルマグネシウム、臭化メチルマグネシウムを用いれば、式 (D-3) における R²¹ がメチル基の化合物が、またアリルトリブチルスズを用いれば、R²¹ がアリル基の化合物が、さらに臭化エトキシカルボニルエチル亜鉛を用いれば、R²¹ がまたエトキシカルボニルエチル基の化合物が、臭化エトキシカルボニルメチル亜鉛を用いれば、R²¹ がエトキシカルボニルメチル基の化合物が、さらにビニルトリブチルスズを用いれば、R²¹ がビニル基の化合物が、またアルキルホウ素を用いれば、R²¹ が相当するアルキル基の化合物が、それぞれ製造できる。また、塩基、及びヨウ化銅 (I) などの存在下、アクリル酸エステル、アクリロニトリル、プロパルギルアルコール誘導体、末端アセチレン誘導体などを含むアルケニル化合物又はアルキニル化合物を反応させることによっても製造できる。

これらの反応に関しては、Frank, W. C. ら J. Org. Chem., 29 47 (1978)、Sonogashira, K. ら Tetrahedron, 2 303 (1984) 等を参考することができる。塩基の例として、トリエチルアミン、ジエチルアミン、ジイソプロピルアミン、酢酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、炭酸カリウム、ナトリウム tert-ブトキシドなどが挙げられる。上記合成中、保護基による保護及びその後の脱保護が必要な場合は、上記Greene 及びWu ts、並びにKocienski による方法を利用することにより適宜反応を行うことができる。

(iii) 式 (D-3) におけるR²¹が、-N (G²) (G³)、-NH (C₂₋₃アルキレン) O (G¹)、-NH (C₂₋₃アルキレン) N (G²) (G³) である化合物 (D-3) は、式 (D-2) の化合物から製造できる。式 (D-2) の化合物を不活性溶媒中、アミノ化する方法が挙げられる。ここで言うアミノ化とは、無置換の-NH₂だけでなく、1個、又は2個の置換基を有してもよいアミノに変換することも含有する。不活性溶媒の例としては、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタンなどのエーテル系溶媒、N, N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、スルホラン、メタノール又はエタノールなどのアルコール溶媒、水又はこれらの混合溶媒が挙げられる。アミノ化試薬の例としては、アンモニア、メチルアミンなどの一级アミン類、ジメチルアミンなどの二级アミン類が挙げられる。アミノ化試薬は、式 (D-2) の化合物に対し、1倍モル以上～大過剰、使用することが好ましい。反応は、室温～200°C程度の加熱条件下で置換反応させることが好ましく、反応時間は0. 5時間～72時間が好ましい。

また、別法として、式 (D-2) の化合物のアミノ化剤とのカップリングは、不活性溶媒中、パラジウム触媒、リン化合物、塩基存在下にて実施できる（例えば、Buchwald, S. L., J. Org. Chem., 1158 (2000)、Buchwald, S. L., Organic Letters, 1101 (2000) に準ずる）。不活性溶媒の例としては、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオ

キサン、1, 2-ジメトキシエタンなどのエーテル系溶媒、トルエン、N, N-ジメチルホルムアミドが挙げられる。パラジウム触媒は、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)、酢酸パラジウム(I I)などが挙げられる。リン化合物は、例えば、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル、2-(ジシクロヘキシルホスフィノ)ビフェニル、2, 2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1, 1'-ビナフチル、キサントフォス、トリ(tert-ブチル)ホスフィンが挙げられる。また、塩基はナトリウムtert-ブтокシド、炭酸セシウム、リン酸カリウムなどが挙げられる。アミノ化剤の例としては、リチウムヘキサメチルジシラジド、メチルアミンなどの一級アミン類、ジメチルアミンなどの二級アミン類を用いることが挙げられる。この時、リチウムヘキサメチルジシラジドを用いた場合アミノ基が、メチルアミンを用いた場合メチルアミノ基が、さらにジメチルアミンを用いた場合ジメチルアミノ基が、それぞれR²¹に導入された化合物(D-3)が得られる。

(iv) 式(D-3)におけるR²¹が、C₁₋₆アルコキシ基、-O(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、又は-O(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)である化合物は、式(D-2)の化合物から製造することができる。式(D-2)の化合物を不活性溶媒中、エーテル化することが好ましい方法として挙げられる。不活性溶媒の例としては、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタンなどのエーテル系溶媒、N, N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、若しくはスルホランなどの溶媒、水、又はこれらの混合溶媒が挙げられる。エーテル化試薬としては、リチウム、ナトリウム、カリウムなどの金属アルコラート(例えば、メチラート、エチラートなどのC₁₋₆アルコキシド、2-ヒドロキシエチラート、2-メトキシエチラートや2-メタンスルホニルエチラートなどを含む)が挙げられる。反応は銅触媒存在下にて、行うことが好ましく、温度は、室温~180°C程度で行うことが好ましい。エーテル化剤は、1~20倍モル使用することが好ましい。例えば、金属アルコラートに、メチラートを使用した場合メトキシ基が、またエチラートを使

用した場合エトキシ基が、さらに2-ヒドロキシエチラートを使用した場合2-ヒドロキシエトキシ基が、また2-メトキシエチラートを使用した場合2-メトキシエトキシ基が、さらに2-メタンスルホニルエチラートを使用した場合2-メタンスルホニルエトキシ基が、それぞれR²¹に導入された式(D-3)の化合物が得られる。また、反応時間は0.1時間～72時間が好ましい。

別法として、式(D-3)におけるR²¹が、C₁₋₆アルコキシ基、-O(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、又は-O(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)である化合物は、式(D-2)の化合物を不活性溶媒中、パラジウム触媒、リン化合物、塩基存在下にて、エーテル化剤と反応させることにより、実施できる(例えば、Buchwald, S. L., J. Org. Chem., 1158 (2000)、Buchwald, S. L., Organic Letters, 1101 (2000)に準ずる)。不活性溶媒の例としては、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル系溶媒、又はトルエンが挙げられる。パラジウム触媒は、酢酸パラジウム(II)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)、酢酸パラジウム(II)などが挙げられる。リン化合物は、例えば、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)-1,1'-ビナフチル、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)-2'-ジメチルアミノ-1,1'-ビナフチルが挙げられる。また、塩基はナトリウムtert-ブトキシド、カリウムtert-ブトキシド、炭酸セシウム、リン酸カリウムなどが挙げられる。エーテル化剤としては、例えばメタノール、エタノール、エチレングリコール、メタンスルホニルエタノールなどを含むアルコールが挙げられる。この時、使用するアルコールによって、R²¹が、対応するアルコキシ基に変換された式(D-3)の化合物が得られる。上記Greene及びWuots、並びにKocienskiによる方法を利用することにより適宜反応を行うことができる。

(v) 式(D-3)におけるR²¹が、-S(C₁₋₆アルキル)である化合物は、

式 (D-2) の化合物から製造することができる。式 (D-2) の化合物を不活性溶媒中、アルキルチオ化する方法が好ましい例として挙げられる。不活性溶媒としては、例えばテトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタン、N, N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、スルホラン、メタノール、エタノール、若しくはプロパノールなどの溶媒、水、又はこれらの混合溶媒が挙げられる。アルキルチオ化試薬としては、例えばリチウム、ナトリウム、カリウムなどの金属チオラート（例えば、メチルチオラート、エチルチオラートなどの含むC₁₋₆アルキルチオラート）が挙げられる。アルキルチオ化試薬は、1～20倍モル使用することが好ましく、反応は、室温～180°C程度で行うことが好ましい。また、反応時間は0. 1時間～72時間が好ましい。

次に、式 (D-3) におけるR²¹が-SO(C₁₋₆アルキル)である化合物は、式 (D-3) におけるR²¹が-S(C₁₋₆アルキル)である化合物から製造することができる。式 (D-3) におけるR²¹が-S(C₁₋₆アルキル)である化合物を不活性溶媒中、酸化する方法が好ましい例として挙げられる。不活性溶媒としては、例えばジクロロメタン、クロロホルム、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、アセトニトリル、tert-ブタノール、酢酸、若しくはトリフルオロ酢酸、水、又はこれらの混合溶媒中が挙げられる。0. 3～2倍等量の酸化剤としては、例えばメタ過ヨウ素酸ナトリウム、3-クロロ過安息香酸、過酸化水素が挙げられる。酸化剤は、原料化合物に対し、0. 3～2倍モル使用することが好ましく、反応時間は0. 1時間～48時間が好ましい。

また、式 (D-3) におけるR²¹が-SO₂(C₁₋₆アルキル)である化合物は、式 (D-3) におけるR²¹が-S(C₁₋₆アルキル)である化合物から製造することができる。式 (D-3) におけるR²¹が-S(C₁₋₆アルキル)である化合物を不活性溶媒中、酸化する方法が好ましい例として挙げられる。上記の酸化工程と同様の不活性溶媒、酸化剤で実施できるが、酸化剤は原料化合物の2倍モル以上が好ましい。また別法として、式 (D-3) におけるR²¹が-SO₂(C

C_{1-6} アルキル)である化合物は、式(D-2)の化合物から製造することができる。式(D-2)の化合物を不活性溶媒中、スルホニル化する方法が好ましい例として挙げられる。不活性溶媒としては、例えばテトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタン、N, N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、スルホラン、メタノール、エタノール、プロパノールなどの溶媒、水又はこれらの混合溶媒が挙げられる。スルホニル化試薬としては、 C_{1-6} アルキルスルフィン酸ナトリウム又はカリウムが挙げられ、 R^{21} が対応する C_{1-6} アルキルスルホニル基である化合物(D-3)に変換することができる。反応は、室温～180°C程度で反応させることができ。また、反応時間は0. 1時間～4.8時間が好ましい。上記合成中、保護基による保護及びその後の脱保護が必要な場合は、上記Greene及びWuks、並びにKocienskiによる方法を利用することにより適宜反応を行うことができる。

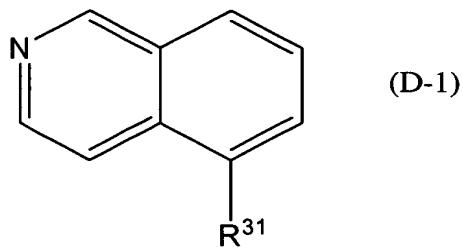
(v i) 式(D-3)における R^{21} がシアノ基である化合物は、式(D-2)の化合物を製造することができる。すなわち、式(D-2)の化合物を不活性溶媒中、適当なシアノ化剤をもちいてシアノ化する方法が好ましい例として挙げられる。(例えば、Newman, M. S. らJ. Org. Chem., 2525 (1961)に準ずる)。不活性溶媒としては、例えばテトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタン、N, N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、スルホラン、メタノール、エタノール、若しくはプロパノールなどの溶媒、水、又はこれらの混合溶媒が挙げられる。シアノ化剤としては、例えばシアノ化銅(I)、シアノ化ナトリウム、シアノ化カリウム、シアノ化亜鉛、シアノ化銀、フェロシアノ化カリウムなどが挙げられる。シアノ化剤は、1～20倍モル使用することが好ましく、反応は、室温～180°C程度で行うことが好ましい。

また、別法として、式(D-3)の化合物の上記シアノ化剤とのカップリングは、不活性溶媒中、触媒およびリン化合物存在下にて実施できる。(例えば、Ma

l i g r e s , P. E. ら Tetrahedron Letters , 8193

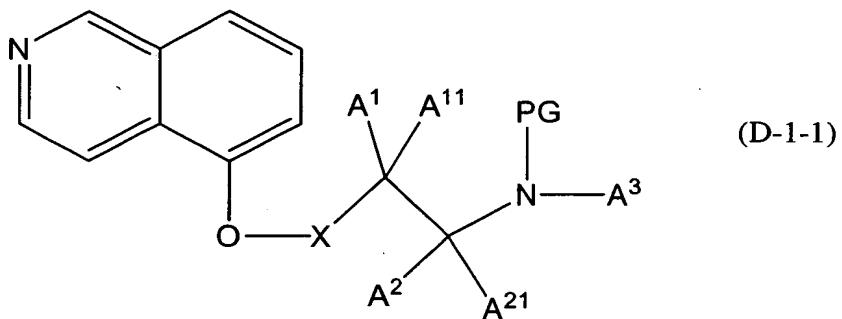
(1999) に準ずる)。触媒として、ジクロロ(1, 1'-ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン)パラジウム(II)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)、ジクロロ(ビス(トリフェニルホスフィン))パラジウム(II)、ジクロロ(ビス(ベンゾニトリル))パラジウム(II)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)、酢酸パラジウム(II)、ジクロロ(1, 1'-ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン)ニッケル(II)、ジクロロ(1, 3-ビス(ジフェニルホスフィノ)プロパン)ニッケル(II)、ジブロモ(ビス(トリフェニルホスフィン))ニッケル(II)、ビス(アセチルアセトナト)ニッケル(II)などが挙げられ、リン化合物として、例えば、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル、2-(ジシクロヘキシルホスフィノ)ビフェニル、2, 2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1, 1'-ビナフチル、1, 1'-ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン、キサントフオス、トリ(tert-ブチル)ホスフィンが挙げられる。上記合成中、保護基による保護及びその後の脱保護が必要な場合は、上記Greene及びWu ts、並びにKocienskiによる方法を利用することにより適宜反応を行うことができる。

式(D)におけるR²が水素原子である化合物を示す下記の式(D-1)

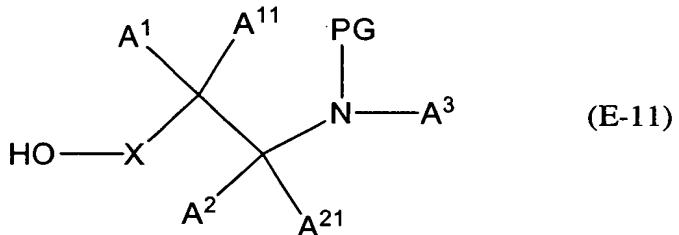


[式中、R³¹は、前記と同義である]で表される化合物は、以下の方法によって製造できる。

式(D-1)におけるR³¹が式(a-1)で表される化合物を示す下記の式(D-1-1)



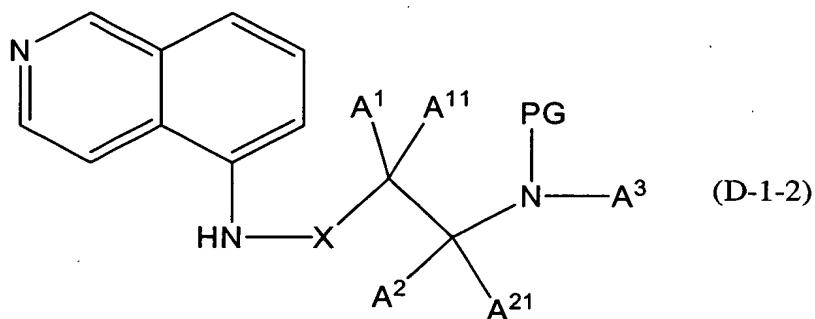
[式中、 A^1 、 A^{11} 、 A^2 、 A^{21} 、 A^3 、 X 、及びPGは、前記と同義である]で表される化合物は、市販である5-ヒドロキシイソキノリン（アルドリッヂ社製）と市販、又は調製可能な下記の式(E-1-1)



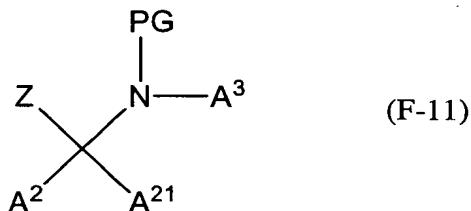
[式中、 A^1 、 A^{11} 、 A^2 、 A^{21} 、 A^3 、 X 、及びPGは、前記と同義である]で表されるN-保護アミノアルコールから製造することができる。反応は、不活性溶媒中、リン試薬、及びアゾ化合物存在下にて実施する方法が挙げられる（例として、TsunodaらChemistry Letters, 539 (1994) 又は、Mitsunobu, O., Synthesis, 1 (1981))。不活性溶媒としては、例えばテトラヒドロフラン、トルエン、ジクロロメタンが挙げられる。リン試薬としては、例えばトリフェニルホスフィン、トリ(n-ブチル)ホスフィンが挙げられる。アゾ化合物としては、例えばアゾジカルボン酸ジエチル、アゾジカルボン酸ジ(iso-プロピル)又は1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)が挙げられる。リン試薬、アゾ化合物、及びN-保護アミノアルコール(E-1-1)は、5-ヒドロキシイソキノリンに対して、それぞれ同一、又は異なっていてもよく、1~6倍モル、好ましくは2~4倍モル使用することが好ましく、反応温度は-10~80°C、好ましくは0~60°C程

度である。

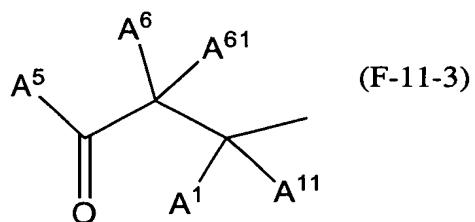
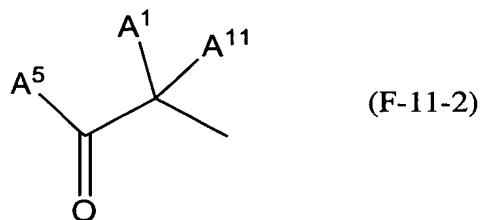
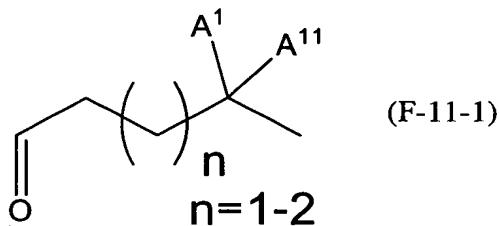
式 (D-1) における R³¹ が、式 (a-2) で表される（ただし、R⁴ は、水素原子である）化合物を示す下記の式 (D-1-2)



[式中、A¹、A¹¹、A²、A²¹、A³、X、及びPGは、前記と同義である] で表される化合物は、市販である 5-アミノイソキノリン（アルドリッヂ社製）と市販、又は調製可能な下記の式 (F-1-1)



[式中、A²、A²¹、A³、及びPGは、前記と同義であり；Zは、下記の式 (F-1-1-1)、式 (F-1-1-2)、式 (F-1-1-3)、又は式 (F-1-1-4) を示す。]

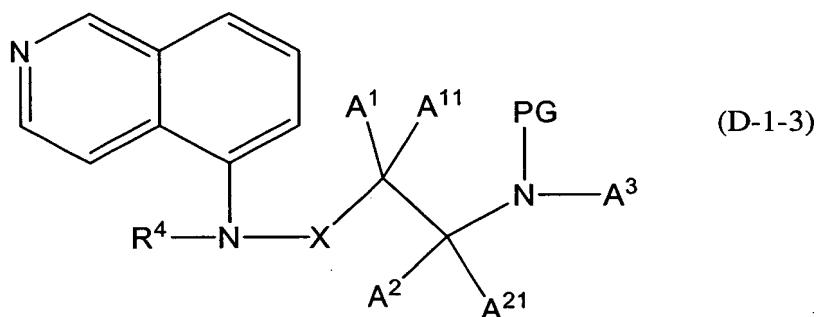


{上記式中、A¹、A^{¹¹}、A^⁵、A^⁶、又はA^{⁶¹}は、前記と同義であり；
 n = 1 又は 2 である}で表されるN-保護アミノカルボニル化合物から製造する
 ことができる。反応は、無溶媒又は不活性溶媒中、還元的アミノ化を行う方法が
 挙げられる。不活性溶媒としては、例えば、ジクロロメタン、1, 2-ジクロロ
 エタン又はトルエンが挙げられ、また脱水剤を存在させてもよい。脱水剤として
 は、例えば、チタニウムイソプロポキシドが挙げられる。以上の条件下にて脱水
 縮合し、シップ塩基形成後、上記の不活性溶媒を除去し、改めて不活性溶媒を加
 え、還元を行うことが好ましい。還元剤としては、例えば、水素化ホウ素ナトリ
 ユム、水素化シアノホウ素ナトリウムが挙げられる。還元時の不活性溶媒の例と
 しては、メタノールなどのアルコールが挙げられる。還元剤は、式 (F-11)

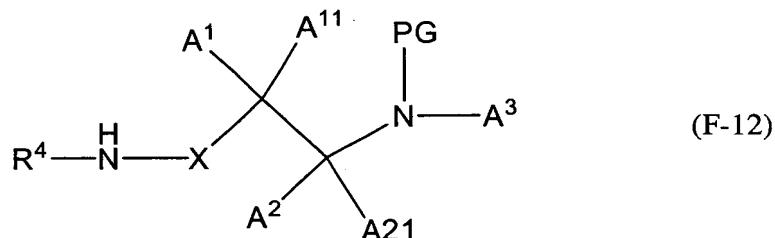
の化合物に対して、1～10倍モル程度使用することが好ましい。反応は、0℃～80℃の範囲にて行うことが好ましい。反応時間は0.1時間～72時間が好ましい。

なお、式(F-11)中において、PGの置換に代えて、保護された水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基にて置換されている化合物を用いて、本明細書においての説明に準じた一連の工程を付し、式(1)のA³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である化合物を製造することも可能である。すなわち、その反応経路においては、式(A)のR³が式(a-1)又は式(a-2)であり、その式中のPGの置換に代えて、保護された水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基にて置換されている式(A)に類似する化合物を経由して製造される。

また、式(D-1)におけるR³¹が、式(a-2)で表される化合物を示す下記の式(D-1-3)

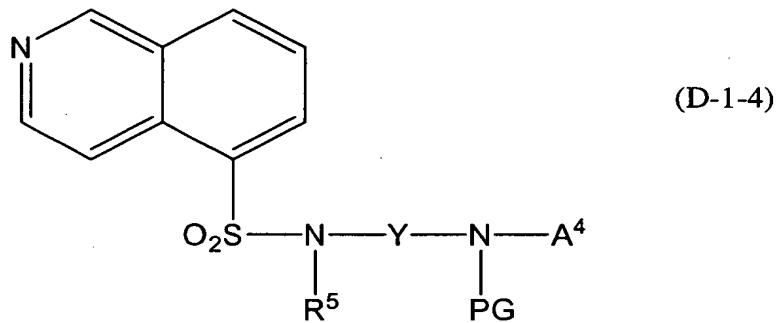


[式中、A¹、A¹¹、A²、A²¹、A³、X、R⁴、及びPGは、前記と同義である]で表される化合物は、市販の5-ブロモイソキノリンと、下記の式(F-12)

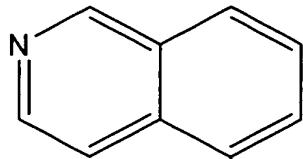


[式中、 A^1 、 A^{11} 、 A^2 、 A^{21} 、 A^3 、 X 、 R^4 、及び PG は、前記と同義である]で表されるN-保護ジアミンから製造することができる。反応は、不活性溶媒中、パラジウム触媒、リン化合物、及び塩基存在下にて実施する方法が挙げられる（例えば、Buchwald, S. L., J. Org. Chem., 1158 (2000)、Buchwald, S. L., Organic Letters, 1101 (2000)に準ずる）。不活性溶媒としては、例えば1,4-ジオキサン、トルエン、テトラヒドロフラン、又はジメトキシエタンが挙げられる。パラジウム触媒としては、例えばトリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)、酢酸パラジウム(I I)が挙げられる。リン化合物としては、例えば2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル、2-(ジシクロヘキシルホスフィノ)ビフェニル、2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1,1'-ビナフチル、キサントフォス、トリ(tert-ブチル)ホスフィンが挙げられる。塩基としては、例えばtert-ブキシナトリウム、炭酸セシウム、リン酸カリウムが挙げられる。反応は、20~120°Cで行うことが挙げられる。

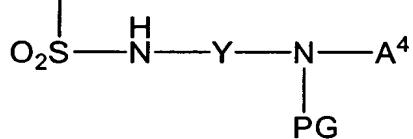
式(D-1)における R^{31} が、式(a-3)で表される化合物を示す下記の式(D-1-4)



[式中、 A^4 、 R^5 、 Y 、及び PG は、前記と同義である]で表される化合物は、下記の式(J-1)



(J-1)

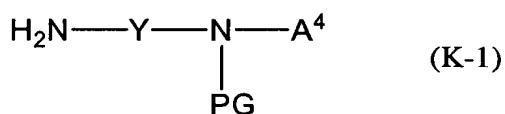


[式中、 A^4 、 Y 、及び PG は、前記と同義である]で表される化合物と下記の式(H-1)



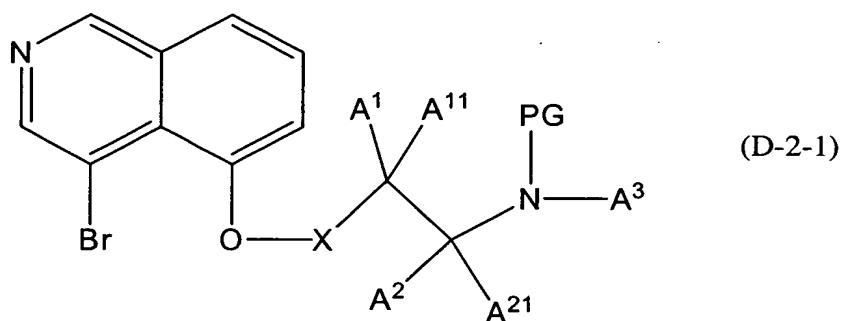
[式中、 R^5 は、前記と同義である]で表されるアルコールから製造できる。反応は、不活性溶媒中、リン試薬、及びアゾ化合物存在下にて実施する方法が挙げられる（例として、TsunodaらChemistry Letters, 539 (1994) 又は、Mitsunobu, O., Synthesis, 1 (1981)）。不活性溶媒としては、例えばテトラヒドロフラン、トルエン、ベンゼン、又はジクロロメタンが挙げられる。リン試薬としては、例えばトリフェニルホスフィン、トリブチルホスフィンが挙げられる。アゾ化合物としては、例えばアゾジカルボン酸ジエチル、アゾジカルボン酸ジ(iso-プロピル)又は1,1'アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)が挙げられる。リン試薬、アゾ化合物、及び式(H-1)のアルコールは、式(J-1)の化合物に対して、通常1～6倍モル、好ましくは2～4倍モル使用することができ、反応温度は-10～80°C、好ましくは0～60°C程度である。

式(J-1)の化合物は、市販でもある公知の化合物である5-イソキノリンスルホニルクロリド（特開昭57-156463号公報、特開昭57-200366号公報、特開昭58-121278号公報、特開昭58-121279号公報、特開昭59-93054号公報、特開昭63-2980号公報）と市販、又は調製可能な下記の式(K-1)

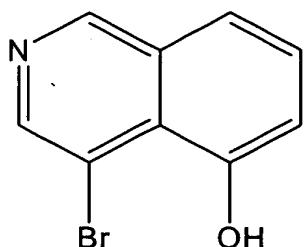


[式中、 A^4 、 Y 、及び PG は、前記と同義である]で表されるN-保護ジアミンから不活性溶媒中、塩基存在下にてカップリングすることにより、製造することができる。不活性溶媒としては、例えばジクロロメタン、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン等のハロゲン系炭化水素、又はアセトニトリルが挙げられる。塩基としては、例えばトリエチルアミン、N,N-ジイソプロピルエチルアミン、ピリジン等の有機塩基、又は炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム等の無機塩基が挙げられる。塩基及び式(K-1)のN-保護ジアミンは、5-イソキノリンスルホニルクロリドに対して、通常1~6倍モル、好ましくは1.1~2.2倍モル使用することが好ましく、反応温度は-10~40°C、好ましくは0~30°C程度である。反応時間は0.1時間~48時間が好ましい。

式(D-2)における R^{31} が式(a-1)で表される化合物を示す下記の式(D-2-1)



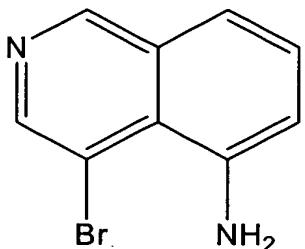
[式中、 A^1 、 A^{11} 、 A^2 、 A^{21} 、 A^3 、 X 、及び PG は、前記と同義である]で表される化合物は、下記の式(E-2)



(E-2)

で表される4-ブロモ-5-ヒドロキシイソキノリンと式(E-11)のN-保護アミノアルコールから製造することができる。反応は、式(D-1-1)を5-ヒドロキシイソキノリンと式(E-11)のN-保護アミノアルコールから製造する方法において、5-ヒドロキシイソキノリンを式(E-2)の4-ブロモ-5-ヒドロキシイソキノリンに変更する以外は同様の条件で実施できる。

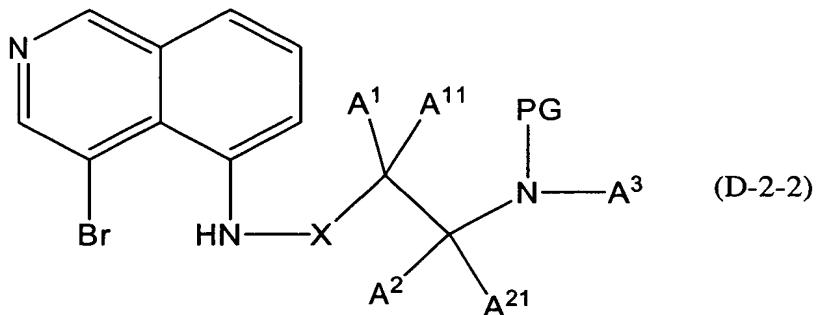
式(E-2)で表される化合物は、下記の式(F-2)



(F-2)

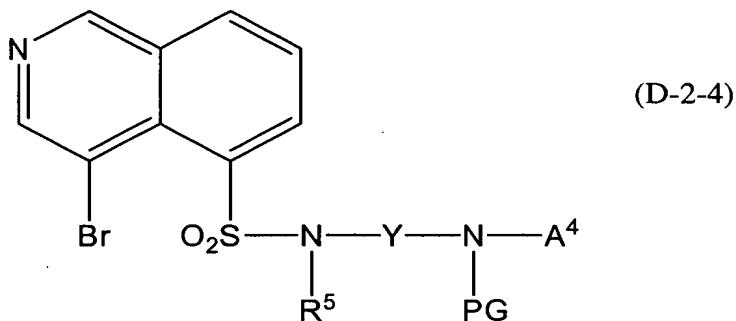
で表される4-ブロモ-5-アミノイソキノリン(参考例1)から製造することができる。式(F-2)の化合物を塩酸中、亜硝酸ナトリウムとを反応させ、ジアゾニウム塩に変換する。亜硝酸ナトリウムは、化合物(F-2)に対し、1~2倍モル使用することが好ましい。反応は、-30~10°C、好ましくは、-20~0°Cである。ジアゾニウム塩形成時間は0.1時間~4時間が好ましい。次に、ジアゾニウム塩を硫酸水溶液中で、水酸化することにより、式(E-2)の化合物に変換する例が挙げられる。硫酸水溶液中の反応温度は、室温~100°Cで行なうことが好ましい。水酸化の時間は2時間~48時間が好ましい。

式(D-2)におけるR³¹が式(a-2)で表される(ただし、R⁴は、水素原子である)化合物を示す下記の式(D-2-2)

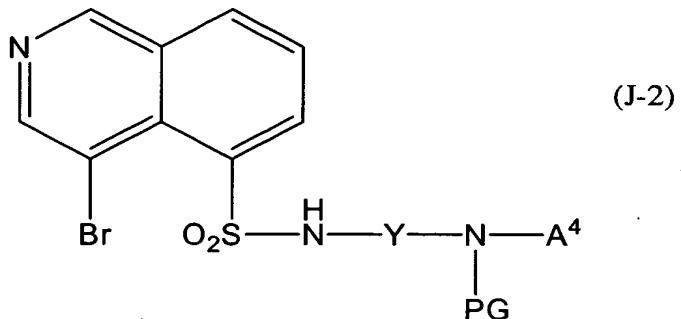


[式中、 A^1 、 A^{11} 、 A^2 、 A^{21} 、 A^3 、 X 、及び PG は、前記と同義である]で表される化合物は、式(F-2)の4-ブロモ-5-アミノイソキノリンと式(F-11)のN-保護アミノカルボニル化合物から製造することができる。反応は、式(D-1-2)を5-アミノイソキノリンと式(F-11)のN-保護アミノカルボニル化合物から製造する方法において、5-アミノイソキノリンを式(F-2)の4-ブロモ-5-ヒドロキシイソキノリンに変更する以外は同様の条件で実施できる。

式(D-2)における R^{31} が、式(a-3)で表される化合物を示す下記の式(D-2-4)



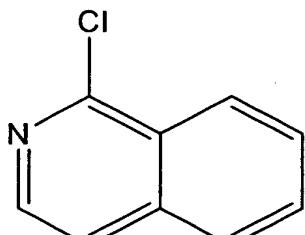
[式中、 A^4 、 R^5 、 Y 、及び PG は、前記と同義である]で表される化合物は、下記の式(J-2)



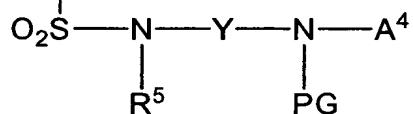
[式中、 A^4 、Y、及びPGは、前記と同義である]で表される化合物と式(H-1)のアルコールから製造できる。反応は、式(D-1-4)の化合物を式(J-1)の化合物と式(H-1)のアルコールから製造する方法において、式(J-1)の化合物を式(J-2)の化合物に変更する以外は同様の条件で実施できる。

式(J-2)の化合物は、公知の化合物である4-ブロモ-5-イソキノリンスルホニルクロリド(特許公報第2763791)と市販、又は調製可能な式(K-1)のN-保護ジアミンから不活性溶媒中、塩基存在下にてカップリングすることにより、製造することができる。反応は、式(J-1)の化合物を5-イソキノリンスルホニルクロリドと式(K-1)のN-保護ジアミンから製造する方法において、5-イソキノリンスルホニルクロリドを4-ブロモ-5-イソキノリンスルホニルクロリドに変更する以外は同様の条件で実施できる。

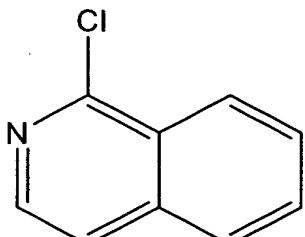
式(B)におけるR²が水素原子であり、R³¹が式(a-3)である下記の式(B-1)



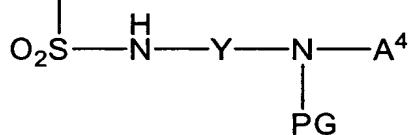
(B-1)



[式中、 A^4 、 R^5 、 Y 、及び PG は、前記と同義である]で表される化合物は、下記の式(M)



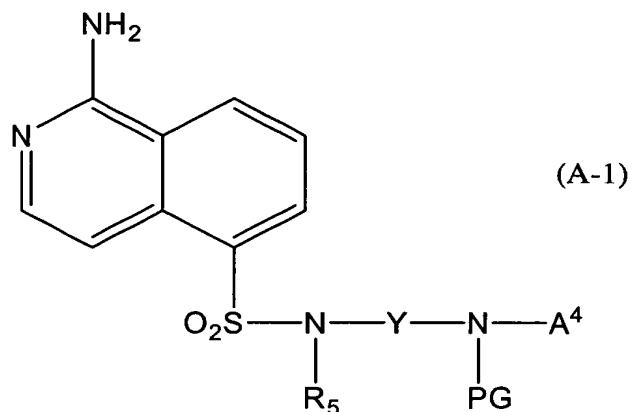
(M)



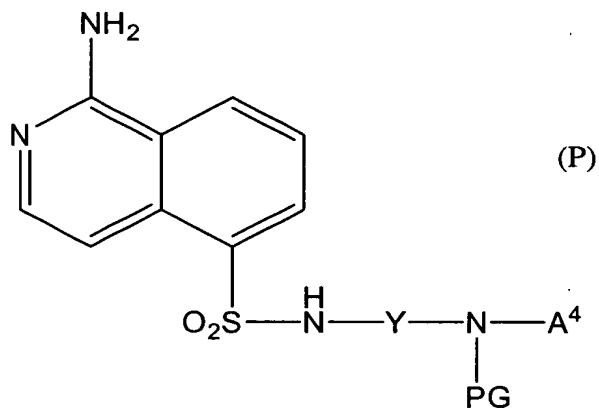
[式中、 A^4 、 Y 、及び PG は、前記と同義である]で表される化合物と式(H-1)のアルコールから製造できる。反応は、式(D-1-4)の化合物を式(J-1)の化合物と式(H-1)のアルコールから製造する方法において、式(J-1)の化合物を式(M)の化合物に変更する以外は同様の条件で実施できる。式(M)の化合物は、公知の化合物である1-クロロ-5-イソキノリンスルホニルクロリド(特開昭63-2980号公報)と式(K-1)のN-保護ジアミンから不活性溶媒中、塩基存在下にてカップリングすることにより、製造することができる。反応は、式(J-1)の化合物を5-イソキノリンスルホニルクロリドと式(K-1)のN-保護ジアミンから製造する方法において、5-イソキノリンスルホニルクロリドを1-クロロ-5-イソキノリンスルホニルクロリド

に変更する以外は同様の条件で実施できる。

式 (A) における R^1 がアミノ基であり、 R^2 が水素原子であり、 R^{31} が式 (a - 3) である下記の式 (A-1)



[式中、 A^4 、 R^5 、 Y 、及び PG は、前記と同義である] で表される化合物は、下記の式 (P)



[式中、 A^4 、 Y 、及び PG は、前記と同義である] で表される化合物と式 (H-1) のアルコールから製造できる。反応は、式 (D-1-4) の化合物を式 (J-1) の化合物と式 (H-1) のアルコールから製造する方法において、式 (J-1) の化合物を式 (P) の化合物に変更する以外は同様の条件で実施できる。式 (P) の化合物は、式 (M) の化合物をアミノ化することにより、製造することができる。反応は、不活性溶媒中、アンモニア水を加えることにより、変換す

る方法が挙げられる。不活性溶媒の例としては、1, 4-ジオキサン、テトラヒドロフランが挙げられ、アンモニア水は20%以上の濃度のものの使用が挙げられる。反応は、室温～200°C、好ましくは100～150°Cである。また、反応時間は0.5時間～72時間が好ましい。

上記一般式(1)で表される本発明の化合物は細胞内のミオシン制御軽鎖のリン酸化抑制による細胞運動制御作用を有しており、医薬の有効成分として有用である。本発明の化合物の有する細胞運動制御作用のうち、細胞収縮阻害作用は血管収縮阻害活性あるいは眼圧降下活性などを測定することにより確認することができる。細胞の形態変化の調節作用は、例えば神経細胞の神経突起伸長などを測定することにより確認できる。細胞遊走に対する阻害作用（細胞遊走阻害作用と略すことがある）は好中球遊走阻害活性あるいは気道炎症抑制活性などを測定することにより確認することができる。細胞放出阻害作用は好中球などからのケミカルメディエーター放出量を測定することにより確認することができる。細胞凝集阻害作用は血小板凝集阻害活性などを測定することにより確認することができる。また、アポトーシス阻害作用は、アポトーシスの誘発刺激を細胞に対して行なった後に、細胞の生存率やアポトーシス特有の形態変化、例えば核の凝集や断片化、ブレッビングなどの発生頻度を測定することにより確認することができる。もっとも、細胞内のミオシン制御軽鎖のリン酸化抑制による細胞運動制御作用は本明細書の従来の技術の欄に記載したとおり、多様な生物作用と関連していることが知られているので、上記の細胞収縮阻害作用、細胞の形態変化調節作用、細胞遊走阻害作用、細胞放出阻害作用、細胞凝集阻害作用、及びアポトーシス阻害作用を含めて最も広義に解釈する必要がある。

例えば、上記一般式(1)で表される本発明の化合物は、ミオシン制御軽鎖リン酸化阻害活性（本明細書の試験例1参照）、血管収縮阻害活性（本明細書の試験例2参照）、気道収縮抑制活性（本明細書の試験例3参照）、眼圧降下活性（本明細書の試験例4参照）、好中球遊走阻害活性（本明細書の試験例5参照）、気道炎症抑制活性（本明細書の試験例6参照）を有している。また、試験例により明ら

かにされているように、上記一般式（1）で表される化合物は、従来のイソキノリン化合物に比較して顕著に高い血管収縮阻害活性、気道収縮抑制活性、眼圧低下活性、好中球遊走阻害活性、及び気道炎症抑制活性を有している。従って、上記一般式（1）で表される化合物、又はその塩は、各種細胞の収縮に関連した疾患、各種細胞の形態変化に関連した疾患、各種細胞の遊走に関連した疾患、各種細胞の放出に関連した疾患、各種細胞の凝集に関連した疾患、及び／又は各種細胞のアポトーシスに関連した疾患などに対する予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用である。

いかなる特定の理論に拘泥するわけではないが、上記一般式（1）で表される本発明の化合物の作用機作は下記のように推定できる。ミオシン制御軽鎖のリン酸化体量の上昇が細胞骨格の運動装置であるアクトミオシン系を活性化させ、細胞運動を活発にすることが知られていることから、細胞運動にはミオシン制御軽鎖のリン酸化反応が重要であると考えられる(Kamm, K., et al., Annu. Rev. Physiol. 51, pp. 299–313, 1989; Schmidt, J.T. et al., J. Neurobiol., 52(3), pp. 175–188, 2002; Niggli, V., FEBS Lett., 445, pp. 69–72, 1999; Itoh, K., et al., Biochim. Biophys. Acta., 1136, pp. 52–56, 1992; Kitani, S., et al., Biochem. Biophys. Res. Commun., 183, pp. 48–54, 1992; Mills, J.C., J. Cell Biol., 140(3), pp. 627–636, 1998)。細胞内のミオシン制御軽鎖のリン酸化体量を測定したところ、上記一般式（1）で表される化合物は細胞内のミオシン制御軽鎖リン酸化体量を減少させることが判明した（試験例1参照）。

細胞内のミオシン制御軽鎖リン酸化体量は、下記に示す反応経路1および反応経路2の2つの反応経路の活性化状態によって決まることが知られている(Fukata, Y., et al., Trends Pharmacol. Sci., 22, pp. 32–39, 2001)。

<反応経路1>

細胞内のカルシウム濃度の上昇 → ミオシン軽鎖リン酸化酵素の活性化 → ミオシン制御軽鎖リン酸化体量の上昇

<反応経路2>

低分子量 G 蛋白質 Rho の活性化 → Rho キナーゼの活性化 → ミオシンホスファターゼのリン酸化（不活性化）→ ミオシン制御軽鎖リン酸化体量の上昇

上記反応経路 1 及び／又は反応経路 2 を阻害する化合物はミオシン制御軽鎖のリン酸化体量を減少させる活性を有すると考えられる。上記一般式（1）で表される本発明の化合物の作用点が上記反応経路 1 又は上記反応経路 2 のいずれであるか、あるいはその両者であるかを推定するために、上記一般式（1）で表される本発明の化合物の細胞内のカルシウム濃度の上昇およびミオシン軽鎖リン酸化酵素の活性に対する作用を検討したところ、本発明の化合物は細胞内カルシウム濃度の上昇に影響を与える（試験例 7 参照）、ミオシン軽鎖リン酸化酵素活性を阻害しないこと（試験例 8 参照）が判明した。よって本発明の化合物（1）は上記反応経路 1 を阻害せず、上記反応経路 2 を阻害してミオシン制御軽鎖リン酸化体量を減少させると推定される。したがって、本発明の化合物は、Rho/Rho キナーゼ経路阻害剤として使用できる。上記一般式（1）で表される本発明の化合物が上記反応経路 2 を阻害していることは、Rho キナーゼ活性に対する阻害活性を測定することにより確認することができ、あるいはミオシンホスファターゼのリン酸化反応に対する阻害活性を測定することによっても確認できる。

Rho キナーゼの活性の測定は、例えば、W001/56988 に開示された方法によって行うことができる。より具体的には、市販の Rho キナーゼ（Upstate 社）とともに ATP (γ 32P-ATP) を基質 (Ribosomal S6 kinase substrate) に添加することにより酵素反応を開始し、基質をリン酸化する。基質をろ紙に吸着させ、リン酸溶液により ATP を洗い流した後に液体シンチレーションカウンターによりリン酸化された基質の量を測定する。上記一般式（1）で表される本発明の化合物の Rho キナーゼ活性に対する阻害活性は、酵素反応を開始する前に化合物を添加しておき基質のリン酸化量の抑制を測定することにより求めることができる。ミオシンホスファターゼのリン酸化反応は、例えば、ミオシンホスファターゼのリン酸化体を特異的に認識する抗体 (Feng, J. et al., J. Biol. Chem., 274, pp. 37385-37390, 1999) を用いて測定できる。より具体的には、組織よりミオシ

ンホスファターゼを含むタンパク質を抽出し、アクリルアミドゲルにて電気泳動した後、ニトロセルロースメンブレンにトランスファーする。ミオシンホスファターゼのリン酸化体を特異的に認識する抗体を反応させミオシンホスファターゼのリン酸化体量を検出する。化合物のミオシンホスファターゼのリン酸化反応に対する阻害活性は、組織抽出を開始する前に化合物を添加しておきミオシンホスファターゼのリン酸化体量の抑制を測定することにより求めることができる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物は上記反応経路2である Rho / Rho キナーゼ経路を阻害し、従来のイソキノリン化合物に比較し、強力な細胞収縮阻害活性及び細胞遊走阻害活性を示すと考えられる。Rho / Rho キナーゼ経路は細胞収縮および細胞遊走に重要な役割を果たしていることが知られている。また、これ以外にも、Rho / Rho キナーゼ経路が形態変化、凝集、放出、產生、分裂、及び遺伝子発現の調節など多彩な細胞機能を制御していることが種々の細胞系で報告されている (Fukata, Y., et al., Trends in Pharmacological Sciences, 22, pp. 32-39, 2001; Murata, T., et al., J. Hepatotol., 35, pp. 474-481, 2001; Ohnaka, K., et al., Biochem. Biophys. Res. Commun., 287, pp. 337-342, 2001; Arakawa, Y. et al., BIO Clinica, 17(13), pp. 26-28, 2002)。従って、Rho / Rho キナーゼ経路を阻害する本発明の化合物は、この作用に基づいて従来のイソキノリン化合物に比較して強力な細胞収縮阻害活性(試験例2、試験例3、試験例4)、細胞の形態変化調節活性、細胞遊走阻害活性(試験例5、試験例6)、細胞放出阻害活性、細胞凝集阻害活性、細胞のアポトーシス阻害活性及び／又は細胞の遺伝子発現調節活性を示し、各種細胞の収縮に関連した疾患、各種細胞の形態変化に関連した疾患、各種細胞の遊走に関連した疾患、各種細胞からの放出に関連した疾患、各種細胞の凝集に関連した疾患、各種細胞のアポトーシスに関連した疾患及び／又は各種細胞の遺伝子発現異常に関連した疾患などの予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用である (実験医学 Vol. 17, 7, 1999)。

ここで、各種細胞の収縮に関連した疾患としては、例えば血管平滑筋に関わるものとして、高血圧症、動脈硬化症、脳循環障害とそれに付随する脳機能障害(精

神障害・記憶障害・痴呆・せん妄・徘徊・運動障害)、めまい、心臓病、ぼっくり病、末梢循環障害、網膜循環障害、腎不全等が挙げられ、気道平滑筋に関するものとして、喘息、呼吸窮迫症候群、肺気腫、末梢気道疾患、慢性気管支炎、慢性閉塞性肺疾患(COPD)(植木純ら、現代医療、Vol. 34, No. 9, pp. 87-92, 2002)等が挙げられ、消化管平滑筋に関わるものとしては、嘔吐、慢性胃炎、逆流性食道炎、過敏性腸症候群等が挙げられ、眼に存在する平滑筋に関わるものとして、緑内障等が挙げられ、また膀胱や尿道の平滑筋に関わるものとして、排尿障害、頻尿、失禁等が挙げられ、子宮平滑筋に関わるものとして妊娠中毒症、切迫早産・流産等が挙げられ、陰茎の平滑筋に関わるものとしては勃起障害が知られているが、上記の例に限定されるものではない。

より詳細には、高血圧症としては、本態性高血圧症、腎性高血圧症、腎血管性高血圧、妊娠誘発性高血圧、内分泌性高血圧、心臓血管性高血圧、神経性高血圧、医原性高血圧、肺高血圧症等が例示され、動脈硬化症としては、冠動脈・腹部大動脈・腎動脈・頸動脈・眼底動脈・脳動脈等全身主要動脈に病変が生じたものが例示される。脳循環障害としては、脳血栓、脳梗塞、脳出血、一過性脳虚血発作、高血圧性脳症、脳動脈硬化症、硬膜下血腫、硬膜外血腫、クモ膜下出血、脳低酸素症、脳浮腫、脳炎、脳膿瘍、頭部外傷、精神病、代謝中毒、薬物中毒、一過性の呼吸停止、手術時の深麻酔等が例示される。心臓病は、うつ血性心不全、急性心筋梗塞、陳旧性心筋梗塞、心内膜下梗塞、右室梗塞、非定型的心筋梗塞、虚血性心筋症、異型狭心症、安定狭心症、労作性狭心症、冠レン縮性狭心症、梗塞後狭心症、不安定狭心症、不整脈、急性心臓死等を含む。

末梢循環障害には、バージャー病、閉塞性動脈硬化症、レイノ一症候群等の動脈疾患及び静脈血栓症、血栓性静脈炎等の静脈疾患、血液の過粘性症候群、凍傷・凍創、冷え性による冷感及び入眠障害、褥創、ひび・あかぎれ、脱毛が含まれる。網膜循環障害としては、それによって生じる網膜血管閉塞症、動脈硬化性網膜症、血管れん縮性網膜症、高血圧眼底、高血圧性網膜症、腎性網膜症、高血圧性視神経網膜症、糖尿病性網膜症等が例示される。また、緑内障としては、原発緑内障、

続発緑内障、発達緑内障、小児の続発緑内障等が例示され、さらにそれらをより詳細分類した原発開放隅角緑内障、原発閉塞隅角緑内障、混合型緑内障、高眼圧症等も例示される（日本眼科学雑誌、107巻、第3号、2003）。排尿障害としては、排尿困難症、膀胱頸部硬化症、膀胱頸部閉塞症、尿道症候群、排尿筋-括約筋強調不全、不安定膀胱、慢性前立腺炎、慢性膀胱炎、前立腺痛、Hinman症候群、ファウラー症候群、心因性排尿障害、薬剤性排尿障害、加齢による排尿障害等を含む。勃起障害としては、糖尿病や動脈硬化症、高血圧、多発性硬化症心臓病、高脂血症、うつ病などの疾患に伴う器質性勃起障害、機能性勃起障害、加齢に伴う勃起障害、あるいは脊髄損傷や根治的前立腺全摘出後の勃起障害等を含む。

各種細胞の形態変化に関連した疾患としては、例えば神経細胞に関わるものとして種々の神経障害が挙げられる。神経障害としては、例えば外傷性の神経損傷（脊髄損傷等）、あるいはアルツハイマー病、パーキンソン病、糖尿病性網膜症等の神経変性疾患が挙げられる。

各種細胞の遊走に関連した疾患としては、例えば癌細胞に関わるものとして癌の浸潤や転移が例示される。また、血管内皮細胞に関わるものとしては血管新生が例示される。また、白血球に関するものとしては細菌感染症、アレルギー過敏疾患（例えば、気管支喘息、アトピー性皮膚炎、花粉症、アナフィラキシーショック等が例示される）、膠原病（例えば、慢性関節リウマチ・全身性エリテマトーデス・多発性硬化症・シェーグレン病等が例示される）、血管炎、炎症性腸疾患（例えば、潰瘍性大腸炎・クローン病等が例示される）、内臓の虚血再灌流障害、外傷性の脊髄損傷、肺炎、肝炎、腎炎、膀胱炎、中耳炎、副鼻腔炎、関節炎（例えば変形性関節炎、痛風等が例示される）、線維化症、AIDS、成人T細胞白血病、臓器移植後の拒絶（移植片対宿主反応）、血管再狭窄、エンドトキシンショックが例示される。癌としては、骨髓性白血病、リンパ性白血病、胃癌、大腸癌、肺癌、肺腺癌、肝臓癌、食道癌、卵巣癌、乳癌、皮膚癌、頭頸癌、睾丸腫瘍、神経芽細胞癌、尿路上皮癌、多発性骨髓腫、子宮癌、メラノーマ、脳腫瘍等が例示される。

肝炎としては、ウイルス感染による肝炎（例えば、B型肝炎・C型肝炎など）が挙げられ、またアルコール性肝炎等を含む。肺炎としては、慢性閉塞性肺疾患（COPD）及び線維化に移行しうる間質性肺炎等を含む。腎炎としては、慢性腎炎症候群、無症候性蛋白尿・急性腎炎症候群、ネフローゼ症候群、IgA腎症、腎孟腎炎、糸球体腎炎等を含む。線維化症としては、肺・皮膚・心臓・肝臓・脾臓・腎臓等での結合組織タンパクの過剰な沈着を特徴とする慢性的な病変を含む。その主なものは肺線維症及び肝線維症、皮膚線維症であるが、これらに限定されるものではない。肝線維化症とは、特にB型・C型肝炎ウイルスの感染によってウイルス性肝炎が進行し肝細胞が壊死に陥ることによって線維化が進行するもので、大結節型肝硬変を意味する。あるいは、アルコール性肝炎の進行による小結節型肝硬変を包含する。

各種細胞の放出に関連した疾患としては、例えば白血球に関わるものとしてはアレルギー疾患が例示される。

アレルギー疾患としては、喘息、アトピー性皮膚炎、アレルギー性結膜炎、アレルギー性関節炎、アレルギー性鼻炎、アレルギー性咽頭炎などが挙げられる。

各種細胞の凝集に関連した疾患としては、例えば血小板細胞に関わるものとしては血栓症が例示される。

血栓症としては、前述した全身の主要動脈・主要静脈・末梢の動脈・静脈の循環障害をはじめとして、出血・薬物中毒・エンドоткинによって引き起こされるショック、さらにそれに引き続く播種性血管内凝固（DIC）、また多臓器不全（MOF）を含む。

各種細胞のアポトーシスに関連した疾患としては、例えば神経に関わるものとしてはアルツハイマー病、パーキンソン病、糖尿病性の末梢神経障害、網膜障害、脳虚血による筋萎縮性側索硬化症、色素性網膜炎、小脳変性等の神経変性疾患、あるいは緑内障が挙げられる。緑内障は前述の通りである。ウイルスに関わるものとしてはAIDS、劇症肝炎、平滑筋に関わるものとしては心筋虚血による慢性心不全、血液に関わるものとしては骨髄異形成症・再生不良性貧血・鉄芽球性

貧血等、移植時の移植片対宿主病 (G V H D)、骨に関するものとしては骨関節炎・骨粗しょう症がそれぞれ例示される。

各種細胞の遺伝子発現異常に関連した疾患としては、例えば骨細胞に関わるものとしては骨疾患が、ウイルスに関わるものとしてはA I D Sが、また癌細胞に関わるものとしては癌が、それぞれ例示される。

骨疾患としては、骨粗しょう症、高カルシウム血症、骨ページェット病、腎性骨異栄養症、慢性関節リウマチ、変形性関節炎、骨形成不全症、骨損傷、歯骨異常等が例示される。A I D Sとしては、ヒト免疫不全ウイルス (H I V) 感染によって生じる後天性免疫不全症候群が例示される。癌としては、胃癌、大腸癌、肝癌、胰癌、肺癌、白血病、悪性リンパ腫、子宮癌、卵巣癌、乳癌、皮膚癌などが例示される。

上記一般式 (1) で表される本発明の化合物が高血圧症の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、各種高血圧モデル動物等に投与することにより確認できる。高血圧動物モデルとしては自然発症高血圧ラット (SHR)、二腎性高血圧ラット、食塩負荷ラット (DOCA) などがある (Uehata, M., ら、Nature, 389, 990-994, 1997)。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で高血圧モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し拡張期血圧を測定する。拡張期血圧の降下作用により高血圧症の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式 (1) で表される本発明の化合物が肺高血圧症の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えばモノクロタリンを 2-3 週間ラットに投与することにより作成した肺高血圧ラットモデル等を使用し確認できる (Ito, K. M. et al., Am. J. Physiol., 279, H1786-H1795, 2000)。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で肺高血圧モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し肺内圧を測定する。肺内圧の降下作用により肺高血圧症の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式 (1) で表される本発明の化合物が動脈硬化症の予防及び／又は治

療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、L-NAME誘発動脈硬化ラットモデル (Cir. Res. 89(5), pp. 415-21, 2001) あるいはバルーン傷害性動脈肥厚モデルラット (Sawada, N. et al., Circulation, 101(17), pp. 2030-3, 2000) 等を使用して確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、動脈硬化モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、動脈肥厚を観察する。肥厚の抑制作用により動脈硬化治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が脳循環障害の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、スナネズミ海馬領域神経脱落モデル (Kirino et al., Brain Res., 239, 57-69, 1982) 等を使用して確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量をモデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、エネルギー関連物質量およびマウスの生存時間、あるいは遅発性の神経脱落の阻害を測定する。脳代謝能の維持改善・賦活作用、脳神経保護作用、脳梗塞巣の形成抑制作用により、脳循環障害の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が心臓病の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、血管結窄による心筋梗塞ラットモデル (Xia Q. G., et al., Cardiovasc. Res., 49(1), pp. 110-7, 2001)などを用いることにより確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、虚血再還流後にホルマリン還流固定した心臓の組織観察を行うことにより、心臓病治療薬としての有効性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が末梢循環障害の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、褥創ラットモデル (Pierce, S. M. et al., Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol., 281(1), H67-74, 2001)などを用いることによって確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹

腔内投与し、50mmHg の圧力で後肢皮膚を圧迫した後、患部の壊死面積の組織観察あるいは上皮血流量の測定を行うことにより、褥創（末梢血管循環障害）治療薬としての有効性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が網膜循環障害の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、アルゴンレーザー網膜血管障害ウサギモデル（Jpn. J. Ophthalmol., 45(4), pp. 359-62, 2001）等を用いて確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、網膜血管障害の程度をレーザースポットを計数することによってコントロールと比較し、網膜循環障害治療薬としての有効性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が腎不全の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、1腎1狭窄型腎性高血圧ラットモデル（基礎と臨床, 30, pp. 511-524, 1996）等を用いて確認できる。化合物を 0.1-1000mg/kg、好ましくは 0.1-100mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、利尿効果を測定することによって、腎不全治療薬としての有効性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が喘息、例えば気管支喘息の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば摘出気管支の収縮抑制や気管支喘息モデル動物、ヒト末梢血白血球の遊走阻害（飯塚邦彦、アレルギー, 47, 943, 1998; 飯塚邦彦、吉井明弘：日本呼吸学雑誌, 37, 196, 1999）等を用いて確認できる。化合物を 0.1-1000mg/kg、好ましくは 0.1-100mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、アセチルコリン吸入による気管支抵抗上昇を測定すること、また組織学的解析をすることによって、気管支喘息の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が過敏性腸症候群の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、各種ストレス負荷モデル動物に投与することにより確認できる。ストレス負荷モデル動物としては、拘

束ストレス負荷ラットや CRH 投与ラットモデル(Miyata, K. et al., Am. J. Physiol., 274, G827-831, 1998)等が例示され、これらのモデル動物により、上記の有用性が確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量でストレス負荷モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し脱糞数を測定する。脱糞数の減少効果により過敏性腸症候群の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が緑内障の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、点眼により薬剤を供した後のウサギやネコ・サル等の眼圧を測定することにより確認できる（Surv. Ophthalmol. 41, S9-S18, 1996）。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、局所麻酔ウサギ又はサルに点眼・経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、眼圧計を用いて経時的に眼圧を測定することにより、緑内障治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が排尿障害の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば律動性膀胱収縮モデル等を用いて確認できる（金子茂ら、日薬理誌, Vol. 93(2), pp. 55-60, 1989；野村鳴夫ら、日薬理誌, Vol. 94(3), p. 173, 1989）。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、麻酔ラット又はイヌに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、膀胱充満時の律動的収縮（排尿運動）の回数を測定することにより、排尿障害治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が勃起障害の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、公知の方法、例えば J. Uro., 151, pp. 797-800, 1994) に記載の方法等により確認できる。化合物を親水性軟膏に溶かし、ラット陰茎に 30 mg 塗布し、ラットが陰茎を舐めないようにアクリル円筒の中に 10 分間保持した。その後 30 cm×30 cm のアクリルケージにラットを移して側面と底面からビデオで 60 分間録画する。そして、30 分間あたりの陰茎の勃起回数をカウントすることにより、勃起障害治療薬としての有用性を確認で

きる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が癌転移浸潤抑制のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、*Cancer Res.*, 55, pp. 3551-3557, 1995に記載の方法等により、確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、ヌードマウス可移植性ヒト癌細胞浮遊液を同所に移植したヌードマウス（自然転移モデル）に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、転移した癌病巣を測定することにより、癌転移浸潤治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が膠原病の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えばラット又はマウスのコラーゲン誘発関節炎モデル（Griffith, M. M. et al., *Arthritis Rheumatism*, 24, 781, 1981; Wooley, P. H. et al., *J. Exp. Med.*, 154, 688, 1981）等を用いて確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデルマウスまたはモデルラットに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、足踵体積を測定すること、また骨破壊進行を測定することによって、膠原病の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が炎症性腸疾患の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、ラット漿膜内酢酸注入潰瘍性大腸炎モデルやデキストラン硫酸ナトリウム大腸炎モデルあるいはトリニトロベンゼンスルホン酸大腸炎モデル（小島ら、*Folia Pharmacol. Jpn.*, 118, pp. 123-130, 2001）等により確認することができる。例えば、化合物を 0.1-1000mg/kg、好ましくは 0.1-100mg/kg の投与量で、腸管内に酢酸を注入して大腸炎を誘導したラットに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、数日～2週間後に解剖し、腸管上皮の潰瘍面積と大腸ホモジナイズ中のロイコトリエンB₄量を観察・測定することにより、炎症性腸疾患治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が脊髄損傷の治療のための医薬の

有効成分として有用であることは、例えば、脊髄切断ラットモデル (Sayer, F. T. et al., *Exp. Neurol.* 175(1), pp. 282-96, 2002)などを用いることにより、確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、数週間後に脊髄の組織を検鏡して神経再生の程度を計測することによって、脊髄損傷の治療のための医薬としての有効性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が肺炎の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、OVA誘導慢性肺炎マウスモデル (Henderson, W.R. et al., *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 165(1), pp. 108-16, 2002)などを用いて確認することができる。化合物を 0.1-1000mg/kg、好ましくは 0.1-100mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、肺腔中の好酸球や単核球数を計数することによって、肺炎治療薬としての有効性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が肝炎の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、エンドトキシン誘発肝障害マウスモデル等、例えば *J. Immunol.* 159, pp. 3961-3967, 1997 に記載の方法にしたがって確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量でエンドトキシン誘発肝障害マウスモデルに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、肝機能パラメータである血漿中のトランスアミナーゼ量や肝組織中の hydroxyproline 量を測定すること、あるいは組織学的解析をすることによって、肝炎治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が膵炎の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、セルレイン誘発急性膵炎マウスマルモル (Niedirau, C. et al., *Gastroenterology*, 88(5Pt 1), pp. 1192-204, 1985)などを用いることにより確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、血清中のアミラーゼ活性、膵重量を測定することによって、膵

炎治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が腎炎の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えばラット由来 GBM 画分をウサギに免疫して得られた抗 GBM 抗体を、ラットに投与することにより作成した腎炎ラットモデル等を使用し確認できる (W001/56988)。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で腎炎モデルラットに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、尿中蛋白量を測定する。尿中蛋白量の減少作用により腎炎の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が、臓器移植時の拒絶反応の抑制のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、皮膚移植ラットモデル、心移植ラットモデルなど (Ochiai, T. et al., Transplant. Proc., 19, pp. 1284-1286, 1987) を用いて確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、移植片の生着率を見積もることによって、臓器移植時の拒絶反応抑制のための医薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が慢性関節リウマチの予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、ラット又はマウスのコラーゲン誘発関節炎モデル (Griffith, M. M. et al., Arthritis Rheumatism, 24, p. 781, 1981; Wooley, P. H. et al., J. Exp. Med., 154, p. 688, 1981) 等を用いて確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデルマウスまたはモデルラットに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、足踵体積を測定すること、また骨破壊進行を測定することによって、慢性関節リウマチの治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が慢性閉塞性肺疾患 (COPD) の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば摘出気管支の収縮抑制や気管支喘息モデル動物、モルモットのタバコ煙暴露モデル (渕上淳一ら、第 73 回日本薬理学会要旨集、2000)、ヒト末梢血白血球の遊走阻害等

を用いて確認できる。化合物を 1-1,000 mg/kg、好ましくは 1-100 mg/kg の投与量で、タバコ煙に曝露したモルモットに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、気管支肺胞洗浄液中の遊走白血球数を測定すること、また組織学的解析をすることによって、COPD の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が肝線維化症の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、四塩化炭素誘導肝線維化モデル等、例えば J. Hepatol., 35(4), pp. 474-81, 2001) に記載の方法により確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で肝線維化症モデルに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、肝機能パラメータである血漿中のトランスアミナーゼ量や肝組織中の hydroxyproline 量を測定すること、また組織学的解析をすることによって、肝線維化症治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が肺線維化症の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、ブレオマイシン誘発肺線維化動物モデル等、例えば Am. J. Respir. Crit. Care Med., 163(1), pp. 210-217, 2001) に記載の方法にしたがって確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で肺線維化症マウスモデルに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、呼吸機能および肺組織中の hydroxyproline 量を測定することによって、肺線維化症治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物がアレルギーの予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えばアトピー性皮膚炎マウスモデル等、例えばアレルギー, 50(12), pp. 1152-1162, 2001) に記載の方法に従って確認することができる。界面活性剤や有機溶媒で前処理した NC/Nga マウスにヒョウウヒダニ抗原を用いて皮膚疹を誘導する際、化合物 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、血漿 IgE 値および好酸球数などを測定することにより、アレルギー治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が血栓症の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、実験的静脈血栓ウサギモデル（Maekawa, T. et al., Trombos. Diathes. Haemorrh., 60, pp. 363-370, 1974）等を使用して確認できる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、血栓陽性率を見積もることによって、血栓症治療薬としての有効性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が骨疾患の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば卵巣を摘出することにより作成した骨粗しょう症マウスモデル(OVX マウス)等を使用し確認できる (Golub, L. M. et al., Ann. N. Y. Acad. Sci., 878, pp. 290-310, 1999)。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で OVX マウスに経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、歯根の脱落および骨格骨の重量を測定する。歯根の脱落抑制作用および骨格骨重量減少の抑制作用により骨疾患の治療薬としての有用性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が A I D S の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、S I V 感染アカゲザルモデル (Crub, S. et al., Acta Neuropathol., 101(2), pp. 85-91, 2001) などに用いることにより確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又は腹腔内投与し、血液中の SIV mRNA 量を定量することにより、A I D S 治療薬としての有効性を確認できる。

上記一般式（1）で表される本発明の化合物が癌の予防及び／又は治療のための医薬の有効成分として有用であることは、例えば、紫外線照射皮膚癌誘発マウスモデル、あるいは癌細胞移植ヌードマウスモデル (Orengo, I. F. et al., Arch Dermatol., 138(6), pp. 823-4, 2002; Ki D. W. et al., Anticancer Res. 22(2A), pp. 777-88, 2002) などにより確認することができる。化合物を 0.1-1,000 mg/kg、好ましくは 0.1-100 mg/kg の投与量で、モデル動物に経口投与、静脈内投与、又

は腹腔内投与し、体表の癌組織の消長を観察することにより、癌治療薬としての有効性を確認できる。

また、本発明の各化合物、又はその塩について、試験例1で求められた IC₅₀ 値の3倍濃度の被験化合物を96穴プレートに分注し、試験例1で調整した細胞浮遊液を10⁶/ウェルとなるように加えて、室温下で30分間インキュベートし、各ウェルに分注された細胞浮遊液をトリパンブルーで染色し細胞の生存率を求めたところ、各ウェルとも90%以上の高い生存率を示した。また、本発明の各化合物、又はその塩30mg/kgを、5日間の連日、マウスに経口投与したところ、死亡した例は見られなかった。したがって、本発明の化合物、又はその塩は、安全性においても特に問題とされるものではなかった。

本発明の医薬の有効成分としては、上記の一般式(1)で表される化合物及び生理学的に許容されるその塩を用いることができる。本発明の医薬としては、上記の物質をそのまま投与してもよいが、通常は、有効成分である上記の物質の1種以上と1種以上の製剤用添加物とを含む医薬組成物を調製して、経口的又は非経口的(例えば、静脈内投与、筋肉内投与、皮下投与、経皮投与、経肺投与、経鼻投与、点眼投与、尿道内投与、経膣投与、舌下投与又は直腸投与など)にヒトおよびヒト以外の動物に投与することができる。上記の医薬組成物は、投与経路に応じた適当な剤型として調製でき、より具体的には、経口投与に適する医薬組成物として、経口剤(錠剤、フィルムコート錠、口腔内崩壊錠、硬カプセル剤、軟カプセル剤、散剤、細粒剤、顆粒剤、ドライシロップ剤、シロップ剤、丸剤、トローチ剤等)が挙げられ、非経口投与に適する医薬組成物として注射剤(液剤、凍結乾燥製剤、懸濁剤等)、吸入剤、坐剤、経皮吸収剤(例えば、テープ剤)、軟膏剤、点眼剤、眼軟膏、眼粘膜付着剤等などが挙げられる。縫内障においては、経口剤、点眼剤、眼軟膏、眼粘膜付着剤が好ましい剤形として挙げられる。また、気管支喘息あるいは慢性閉塞性肺疾患においては、経口剤、吸入剤(例えば医薬組成物の粉末又は、医薬組成物を溶剤に溶かし又は懸濁した薬液を、そのまま吸入する又はアトマイザーやネブライザーと言われる噴霧器を用いて霧状として吸

入する方法などが挙げられる)、経皮吸収剤が好ましい剤形として挙げられる。

これらの医薬組成物の調製には、当業界で通常用いられている製剤用添加物(例えば、賦形剤、崩壊剤、結合剤、滑沢剤、着色剤、緩衝剤、コーティング剤、矯味剤、着香剤、乳化剤、等張化剤、溶解補助剤、保存剤、粘稠剤、pH調節剤など)を用いて常法により製造することができる。賦形剤としては乳糖、ショ糖、トレハロースなどの糖類、D-マンニトール、エリスリトール、キシリトール、ソルビトールなどの糖アルコール類、トウモロコシデンプンなどのデンプン類、結晶セルロース、リン酸水素カルシウムなどが、崩壊剤としてはデンプン類、部分アルファ化デンプン、カルメロースやその金属塩、クロスカルメロースナトリウム、カルボキシメチルスターチナトリウム、寒天末、クロスポビドン、低置換度ヒドロキシプロピルセルロースなどが、結合剤としてはヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、エチルセルロース、ポビドン、アラビアゴム末、プルラン、アルファ化デンプンなどが、滑沢剤としては、ステアリン酸やその金属塩、タルク、ケイ酸やその金属塩、塩硬化油、ショ糖脂肪酸エステル、ラウリル硫酸ナトリウム、フル酸ステアリルナトリウムなどがそれぞれ挙げられる。

固体の医薬組成物を調製する場合には、例えば、ショ糖、乳糖、ブドウ糖、果糖、トレハロース、D-マンニトール、ソルビトール、エリスリトール、キシリトール、マルチトール、トウモロコシデンプン、バレイショデンプン、コムギデンプン、コメデンプン、結晶セルロース、カルメロース、カルメロースカルシウム、低置換度ヒドロキシプロピルセルロース、クロスカルメロースナトリウム、クロスポビドン、デキストリン、シクロデキストリン、デキストラン、寒天、キサンタンガム、グーガム、ロジン、アラビアゴム、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、メチルセルロース、エチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポビドン、アルファ化デンプン、部分アルファ化デンプン、プルラン、ペクチン、ポリソルベート、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、ステアリン酸マグネシウム、タルク、軽質無

水ケイ酸、含水二酸化ケイ素、カオリン、ショ糖脂肪酸エステル、ラウリル硫酸ナトリウム、ケイ酸、ケイ酸アルミニウム、メタケイ酸アルミン酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸水素ナトリウム、塩化ナトリウム、クエン酸ナトリウム、クエン酸、コハク酸、酒石酸、ヒマシ硬化油、牛脂硬化油、ステアリン酸、セタノール、オリーブ油、オレンジ油、ダイズ油、カカオ脂、カルナウバロウ、パラフィン、ワセリン、トリアセチン、クエン酸トリエチル、酸化鉄、カラメル、タートラジン、バニリン、カルメロースナトリウム、ヒドロキシプロピルメチルセルロースフタレート、ヒドロキシプロピルメチルセルロースアセテートサクシネット、カルボキシメチルエチルセルロース、カルボキシビニルポリマー、セルロースアセテートフタルレート、セルロースアセテートトリメリテート、エチルセルロース、酢酸セルロースなどのセルロース誘導体、ポリエチレングリコール、ゼラチン、セラック、メタアクリル酸及びその誘導体並びにそれらのコポリマー、エチルセルロース分散液（アクアコート）シリコン油、トリアセチン等の製剤用添加物が用いられる。錠剤は、必要に応じて通常の剤皮を施した錠剤、たとえば糖衣錠、腸溶性コーティング錠、フィルムコーティング錠あるいは二層錠、多層錠とすることができます。

半固体の医薬組成物を調製する場合には、例えば、動物性油脂（オリーブ油、トウモロコシ油、ヒマシ油等）、鉱物性油脂（ワセリン、白色ワセリン、固形パラフィン等）、ロウ類（ホホバ油、カルナウバロウ、ミツロウ等）、部分合成もしくは全合成グリセリン脂肪酸エステル等の製剤用添加物を用いることができる。市販品の例としては、ウイテプゾール（ダイナミッドノーベル社）、ファーマゾール（日本油脂社）等が挙げられる。液体の医薬組成物を調製する場合には、例えば、塩化ナトリウム、グルコース、ソルビトール、グリセリン、オリーブ油、プロピレングリコール、エチルアルコール等の製剤用添加物を用いることができる。注射剤とする場合は、無菌の液状媒体、例えば生理食塩水、等張液、油性液、例えばゴマ油、大豆油が用いられる。また、必要により適当な懸濁化剤、たとえばカルボキシメチルセルロースナトリウム、非イオン性界面活性剤、溶解補助剤、例

えば安息香酸ベンジル、ベンジルアルコール等を併用してもよい。点眼剤とする場合は、水性液剤又は水溶液として調製することができ、例えば、無菌の注射用水溶液を用いて水溶液を調製することができる。この点眼用液剤には緩衝剤（刺激軽減のためホウ酸塩緩衝剤、酢酸塩緩衝剤、炭酸塩緩衝剤等が好ましい）、等張化剤（例えば塩化ナトリウム、塩化カリウム等が挙げられる）、保存剤（例えばパラオキシ安息香酸メチル、パラオキシ安息香酸エチル、ベンジルアルコール、クロロブタノールが挙げられる）、粘稠剤（例えばメチルセルロース、カルボキシメチルセルロースナトリウムが挙げられる）等を添加してもよい。吸入剤を調製する場合は、例えば、粉末として吸入させる場合には、上記固体の医薬組成物を調製する場合を参考にすることができる、さらに得られた粉末を微粉化することが好ましい。また、液体として吸入させる場合には、上記固体の医薬組成物を参考に調製し、使用時に蒸留水や適当な溶剤に溶解して薬液を得る方法、または液体の医薬組成物を参考に調製し薬液を得る方法などが好ましい。吸入される上記の粉末または薬液の大きさは吸入する際に適した粒子径が好ましく、例えば上限は $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、さらに好ましくは $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下が挙げられる。また、下限は特に制限はなく、粒子径は小さい事が好ましい。

上記医薬組成物中の有効成分の含有量は剤型に応じて適宜選択可能であるが、例えば、全組成物の重量に対して $0.1 \sim 100$ 重量%、好ましくは、 $1 \sim 50$ 重量%程度が例示される。本発明の医薬の投与量は、患者の年齢、体重、性別、疾患の種類、症状の程度などを考慮して、個々の場合に応じて適宜決定されるが、例えば $1 \sim 500\text{ mg}$ 程度、好ましくは $1 \sim 100\text{ mg}$ 程度、特に好ましくは $1 \sim 30\text{ mg}$ 程度が例示される。これらの投与量を1日あたり1回又は数回に分けて投与することができる。

上記の一般式（1）で表される化合物又はその生理学的に許容される塩は、1つ以上の他の薬剤と適宜組み合わせて使用してもよい（上記の一般式（1）で表される化合物又はその生理学的に許容される塩との組み合わせに用いられる薬剤

を以下、「併用薬剤」と称す)。この場合、上記の一般式(1)で表される化合物又はその生理学的に許容される塩及び併用薬剤のそれぞれの投与時期は限定されず、同時に投与してもよいし、あるいは時間差をおいて投与してもよい。従って、上記の一般式(1)で表される化合物又はその生理学的に許容される塩と併用薬剤は、別々の形態で調製されていてもよく、あるいは両者が混合されて1つの形態として調製されていてもよい。両者が混合される場合には、本発明の化合物又はその生理学的に許容される塩と併用薬剤両者との配合比、両者の混合後の形態等は、投与対象、投与ルート、対象疾患、症状、物性、投与の容易性などに応じて適宜決定することができる。

併用薬剤の投与量は、臨床上用いられる用量を基準として適宜選択することができる。併用薬剤は低分子化合物やペプチドであってもよく、また高分子のタンパク、ポリペプチド、核酸オリゴマー、ペプチド核酸(PNA)オリゴマー、抗体等であってもよく、あるいはワクチン等であってもよい。例えば投与対象がヒトである場合、本発明化合物又はその生理学的に許容される塩の1重量部に対し、併用薬剤は0.01ないし100重量部用いればよく、必要に応じて前述の製剤用添加物を適宜用いて、経口剤、注射剤(液剤、懸濁剤等)、点滴剤、吸入剤、坐剤、経皮吸収剤(例えば、テープ剤)、軟膏剤、点眼剤、眼軟膏、眼粘膜付着剤等、好ましい形態で使用することができる。

一方、上述した併用薬剤は、各種細胞の収縮に関連した疾患、各種細胞の形態変化に関連した疾患、各種細胞の遊走に関連した疾患、各種細胞の放出に関連した疾患、各種細胞の凝集に関連した疾患、各種細胞のアポトーシスに関連した疾患、及び/又は各種細胞の遺伝子発現異常に関連した疾患などを対象疾患とする種々の薬剤のなかから、投与対象、投与ルート、対象疾患、症状等に基づいて適宜選択できる。

例えば、本明細書中に各種細胞の収縮に関連した疾患として例示される緑内障の場合、併用薬剤としては非選択的 β アドレナリン受容体遮断剤(例えば、マレイン酸チモロール等)、選択的 β アドレナリン受容体遮断剤(例えば、ベタキソロ

ール等)、コリン受容体作動剤(例えば、塩酸ピロカルピン等)、コリンエステラーゼ阻害剤(例えば、フィソスチグミン等)、炭酸脱水素酵素阻害剤(例えば、ブリンゾラミド等)、プロスタグラジン関連剤(例えば、ラタノプロスト等)、非選択的交感神経遮断剤(例えば、塩酸エピネフリン等)、選択的 α 1アドレナリン受容体遮断剤(例えば、塩酸ブナゾシン等)、選択的 α 2アドレナリン受容体遮断剤(例えば、酒石酸ブリモニジン等)、 α 1・ β アドレナリン受容体遮断剤(例えば、ニプラジロール等)、 α アドレナリン受容体刺激剤(例えば、塩酸ジピベフリン等)、カルシウム拮抗剤(例えば、塩酸イガニジピン等)などから適宜選択できる(AI Report, シーマ・サイエンスジャーナル社, 2002年)。

例えば、本明細書中に各種細胞の収縮に関連した疾患あるいは各種細胞の遊走に関連した疾患として例示される気管支喘息の場合、併用薬剤としては化学伝達物質遊離抑制剤(例えば、クロモグリク酸ナトリウム等)、抗ヒスタミン剤(例えば、塩酸エピナステチン等)、脂質メディエーター抑制剤、T h 2サイトカイン産生抑制剤(例えば、トシリ酸スプラタスト等)、気管支拡張剤、ステロイド剤等などから適宜選択できる。脂質メディエーター遊離抑制剤としては、トロンボキサンA 2受容体拮抗剤(例えば、セラトロダスト等)、ロイコトリエン受容体拮抗剤(例えば、プランルカスト等)等が例示される。気管支拡張剤としては、抗コリン剤(例えば、臭化イプラトロピウム等)、キサンチン誘導体(例えば、テオフィリン等)、 β 2アドレナリン受容体遮断剤(例えば、フォルモテロール等)等が例示され、ステロイド剤としては、経口ステロイド(例えば、プレドニゾロン等)、吸入ステロイド(例えば、プロピオン酸フルチカゾン等)等が例示される(AI Report, シーマ・サイエンスジャーナル社, 2002)。

例えば、本明細書中に各種細胞の収縮に関連した疾患あるいは各種細胞の遊走に関連した疾患として例示される慢性閉塞性肺疾患(C O P D)の場合、併用薬剤は気管支拡張剤、ステロイド剤などから適宜選択できる。気管支拡張剤として例示される抗コリン剤、及びステロイド剤は、前述の説明の通りである(AI Report, シーマ・サイエンスジャーナル社, 2002)。

以上は、併用薬剤選択の一例を示したものであり、上記の例に限定されることを示すものではない。

実施例

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明の範囲は下記の実施例に限定されることはない。

薄層クロマトグラフィー (TLC) は、Precoated silica gel 60 F254 (MERCK社製) を使用した。クロロホルム：メタノール (100 : 1~4 : 1) 又は酢酸エチル : n-ヘキサン (100 : 1~1 : 10) により展開後、UV (254 nm) 照射、ニンヒドリン、又はリンモリブデン酸による呈色により確認した。有機溶媒の乾燥においては、無水硫酸マグネシウムあるいは無水硫酸ナトリウムを使用した。フラッシュカラムクロマトグラフィーはsilica gel 60N (球状・中性、40~100 μm; 関東化学社製) を使用した。分取薄層クロマトグラフィー (PTLC) は、Precoated silica gel 60 F254 20×20 cm 2 mm (MERCK社製) を使用した。溶出はヘキサン : 酢酸エチル = 1 : 0~0 : 1 又はクロロホルム : エタノール = 10 : 1~1 : 1 で実施した。核磁気共鳴スペクトル (NMR) の測定には、Gemini-300 (FT-NMR, Varian社) 又はAL-300 (FT-NMR, JEOL社製) を用いて測定した。溶媒は特に記しない限り、重クロロホルムを用い、化学シフトはテトラメチルシリジン (TMS) を内部標準として用い、 δ (ppm) で、また結合定数はJ (Hz) で示した。マススペクトル (MS) は液体クロマトグラフ質量分析スペクトル (LC-MS) にて測定した。質量分析装置としてPlateform-LC型質量分析装置 [マイクロマス (Micromass) 社製] を用いエレクトロスプレー (ESI) 法により測定した。液体クロマト装置はギルソン (GILSON) 社製の装置を使用した。分離カラムはMightysil RP-18 G P50-4.6 (関東化学社製) を用いた。溶出は一般には、流速 2 ml/分、

溶媒としてA液=水[0.1% (v/v) 酢酸含有]、B液=アセトニトリル[0.1% (v/v) 酢酸含有]を用い、0分から5分までB液を5~100% (v/v) 直線グラジェントの条件で行った。

実施例 1

N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-(3-フェニルプロピル)-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩(例示化合物番号3-35)

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-[(5-イソキノリル)スルホニル]-1,3-プロピレンジアミン(中間体1)の合成

N-(tert-ブトキシカルボニル)-1,3-プロピレンジアミン(2.09g、東京化成社製)とトリエチルアミン(3.4ml、東京化成社製)のジクロロメタン(20ml)溶液に、氷冷攪拌下、イソキノリン-5-スルホニルクロリド(2.73g、特開昭61-227581に準じて調製)のジクロロメタン(15ml)溶液を加え、室温で14時間30分間攪拌した。反応混合物を飽和重曹水、飽和食塩水で順次洗浄し、有機層を乾燥後、減圧下溶媒を留去した後、残渣をフラッシュカラムクロマトグラフィー(クロロホルム:メタノール=50:1)で精製し、標記化合物(4g)を得た。

(工程B) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N'-(3-フェニルプロピル)-1,3-プロピレンジアミン(中間体2)の合成

中間体1(640mg)と1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)(1200mg、アルドリッヂ社製又はChemistry Letters, 539(1994)に従い製造)、3-フェニル-1-プロパノール(710μl、東京化成社製)のテトラヒドロフラン(30ml)溶液に、氷冷攪拌下トリ(n-ブチル)ホスフィン(1.75ml、東京化成社製)を加え、アルゴン雰囲気下室温にて13.5時間攪拌した。反応混合物中の沈殿物を濾別した後、濾液より減圧下溶媒を留去し、残渣をフラッシュカラムクロマトグラフィー(ヘキサン-酢酸エチル混合溶媒系)で精製することで標記化合物(913mg、若干

の3-フェニル-1-プロパノールを混入)を得た。

(工程C) N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-N-(3-フェニルプロピル)-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

中間体2(913mg)を室温下10%塩酸/メタノール溶液(18ml、東京化成社製)を加え、加熱還流下25分間攪拌した。反応後、減圧下溶媒を留去し、メタノールとジエチルエーテルとの混合溶媒より結晶化し、標記化合物(653mg)を得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1. 65-1. 90(4H, m), 2. 39-2. 45(2H, m), 2. 67-2. 84(2H, m), 3. 21-3. 34(2H, m), 3. 35-3. 46(2H, m), 7. 05(1H, d, J=6. 9Hz), 7. 11-7. 29(4H, m), 7. 85-8. 05(4H, m), 8. 42(1H, d, J=7. 4Hz), 8. 50(1H, d, J=6. 3Hz), 8. 60(1H, d, J=8. 5Hz), 8. 75(1H, d, J=6. 3Hz), 9. 71(1H, s)

MS(m/z): 384(MH⁺)

実施例2

N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(2-チエニル)エチル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩(例示化合物番号3-37)

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-N'-[2-(2-チエニル)エチル]-1, 3-プロピレンジアミン(中間体3)の合成

実施例1工程Bの方法に準じて、中間体1(365mg)とトリ(n-ブチル)ホスフィン(747μl)、2-(2-チエニル)エタノール(385mg、アルドリッヂ社製)および1, 1'-アズビス(N, N-ジメチルホルムアミド)(517mg)より標記化合物(333mg)を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチ

ル=3:1) を用いて行った。

(工程B) N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(2-チエニル)エチル]-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体3(238mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行った(50℃、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(202mg)を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.82-1.96(2H, m), 2.70-2.83(2H, m), 2.94-3.04(2H, m), 3.41-3.55(4H, m), 6.70-6.80(2H, m), 7.13-7.20(1H, m), 7.96-8.27(4H, m), 8.47-8.77(4H, m), 9.76-9.86(1H, b.r.s)

MS(m/z): 376(MH⁺)

実施例3

4-{N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-N-(3-フェニルプロピル)}アミノピペリジン塩酸塩(例示化合物番号3-205)

(工程A) 1-(tert-ブトキシカルボニル)-4-N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]アミノピペリジン(中間体4)の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、(5-イソキノリル)スルホニルクロリド(455mg)、4-アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン(441mg、アステック社製)およびトリエチルアミン(335μl)より標記化合物(665mg)を得た。

(工程B) 1-(tert-ブトキシカルボニル)-4-{N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-N-(3-フェニルプロピル)}アミノピペリジン(中間体5)の合成

実施例 1 工程 B の方法に準じて、中間体 4 (392 mg) とトリ (n-ブチル) ホスフィン (747 μ l)、3-フェニル-1-プロパノール (405 μ l) および 1, 1' - アズビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (517 mg) より標記化合物 (357 mg) を得た。但し、反応は 24 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 3 : 1) を用いて行った。

(工程 C) 4 - {N - [(5-イソキノリル) スルホニル] - N - (3-フェニルプロピル)} アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例 1 工程 C の方法に準じて、中間体 5 (254 mg) および 10% 塩酸 / メタノール溶液 (5 ml) を用いて脱保護を行った (50°C、2 時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 ml) および ジエチルエーテル (3 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (192 mg) を白色粉末性固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$ (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1. 64 - 1. 83 (4H, m), 1. 98 - 2. 15 (2H, m), 2. 88 - 3. 03 (2H, m), 3. 20 - 3. 30 (4H, m), 3. 90 - 4. 20 (3H, m), 7. 08 - 7. 30 (5H, m), 7. 91 - 8. 00 (1H, m), 8. 42 - 9. 13 (6H, m), 9. 71 - 9. 82 (1H, b r. s)

MS (m/z) : 410 (MH⁺)

実施例 4

N - [(5-イソキノリル) スルホニル] - N - (4-フェニルブチル) - 1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩 (例示化合物番号 3-47)

(工程 A) N - (tert-ブロトキシカルボニル) - N' - [(5-イソキノリル) スルホニル] - N' - (4-フェニルブチル) - 1, 3-プロピレンジアミン (中間体 6) の合成

実施例 1 工程 B の方法に準じて、中間体 1 (365 mg) とトリ (n-ブチル)

ホスフィン ($747\mu\text{l}$)、4-フェニル-1-ブタノール ($462\mu\text{l}$ 、東京化成社製) および $1, 1'$ -アゾビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (517mg) より標記化合物 (348mg) を得た。但し、反応は 24 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン: 酢酸エチル = 3 : 1) を用いて行った。

(工程B) N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-(4-フェニルブチル)-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例 1 工程C の方法に準じて、中間体 6 (249mg) および 10% 塩酸/メタノール溶液 (5mL) を用いて脱保護を行った (50°C 、2 時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1mL) およびジエチルエーテル (3mL) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (188mg) を白色粉末性固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6) δ (ppm) : 1. 28 - 1. 48 (4H, m), 1. 77 - 1. 87 (2H, m), 2. 40 - 2. 46 (2H, m), 2. 67 - 2. 78 (2H, m), 3. 25 - 3. 31 (2H, m), 3. 36 - 3. 41 (2H, m), 7. 01 - 7. 05 (2H, m), 7. 13 - 7. 27 (3H, m), 7. 94 - 8. 12 (4H, m), 8. 47 - 8. 65 (3H, m), 8. 76 (1H, dd, $J = 3, 6\text{ Hz}$), 9. 72 - 9. 70 (1H, br, s)
MS (m/z) : 398 (MH+)

実施例 5

N-[(4-メチル-5-イソキノリル)スルホニル]-N-(3-フェニルプロピル)-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩 (例示化合物番号 3-715)

(工程A) N-(tert-ブキカルボニル)-N'-(4-ブロモ-5-イソキノリル)スルホニル]-1, 3-プロピレンジアミン (中間体 7) の合成

実施例 1 工程A の方法に準じて、N-(3-アミノプロピル)カルバミン酸 tert-ブチルエステル (383mg) とトリエチルアミン ($335\mu\text{l}$) のジ

クロロメタン (3 m l) 溶液に、氷冷攪拌下、(4-ブロモ-5-イソキノリル)スルホニルクロリド (483 mg、特許公報第2763791の方法に従い、参考例1で取得した4-ブロモ-5-アミノイソキノリンより調製) のジクロロメタン (3 m l) 溶液を加え、室温で20時間攪拌した。反応混合物を飽和重曹水で2回、飽和食塩水で順次洗浄し、有機層を無水硫酸ナトリウム (和光純薬社製) で乾燥後、減圧下溶媒を留去し、残渣 (711 mg) を得た。次に、実施例1工程Bの方法に準じて、上記残渣とトリ (n-ブチル) ホスフィン (747 μl)、3-フェニル-1-プロパノノール (405 μl) および 1,1'-アゾビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (517 mg) より標記化合物 (540 mg) を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 3 : 1) を用いて行った。

(工程B) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(4-メチル-5-イソキノリル)スルホニル-N'-(3-フェニルプロピル)-1,3-プロピレンジアミン (中間体8) の合成

窒素ガス雰囲気下、中間体7 (540 mg) とジクロロ (1,3-ビス (ジフェニルホスフィノ) プロパン) ニッケル (I I) (5.2 mg、東京化成社製) のテトラヒドロフラン (5 m l) 懸濁液に、ヨウ化メチルマグネシウムジエチルエーテル溶液 (0.84 M) (1.3 m l、関東化学社製) を滴下し、50°Cで15時間加熱攪拌した。反応液を室温に戻し、水 (2.5 m l)、次いで2規定水酸化ナトリウム水溶液 (10 m l) をゆっくり加えた。不溶物を濾別した後、目的物を酢酸エチル (各30 m l) で3回抽出した。合わせた有機層を飽和食塩水 (30 m l) で1回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。減圧下溶媒を留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 2 : 1) で精製し、標記化合物 (143 mg) を得た。

(工程C) N-[(4-メチル-5-イソキノリル)スルホニル]-N-(3-フェニルプロピル)-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体8 (87 mg) および10%塩酸/メ

タノール溶液 (5 m l) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 m l) およびジエチルエーテル (3 m l) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (70 mg) を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1. 97-2. 08 (4H, m), 2. 58-2. 63 (2H, m), 2. 79-2. 87 (2H, m), 3. 03 (3H, d, J = 2. 1 Hz), 3. 44-3. 57 (4H, m), 7. 16-7. 30 (5H, m), 7. 90-8. 19 (5H, m), 8. 58-8. 68 (2H, m), 9. 58-9. 65 (1H, b r. s)

MS (m/z) : 398 (MH⁺)

実施例 6

N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩 (例示化合物番号 3-46)

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N'-[2-(フェニルスルホニル)エチル]-1, 3-プロピレンジアミン (中間体9) の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体1 (365 mg) とトリ(n-ブチル)ホスフィン (747 μl)、2-(フェニルスルホニル)エタノール (359 μl、アルドリッヂ社製) および 1, 1'-アゾビス(N, N-ジメチルホルムアミド) (517 mg) より標記化合物 (346 mg) を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン: 酢酸エチル = 3 : 1) を用いて行った。

(工程B) N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体9 (266 mg) および 10% 塩酸/メタノール溶液 (5 m l) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合

物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（1 ml）およびジエチルエーテル（3 ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（203 mg）を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.72-1.83 (2H, m), 2.70-2.81 (2H, m), 3.33-3.69 (6H, m), 7.66-8.00 (9H, m), 8.23-8.32 (2H, m), 8.55-8.75 (2H, m), 9.71 (1H, s)

MS (m/z) : 434 (MH⁺)

実施例 7

N-[（5-イソキノリル）スルホニル]-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]エチレンジアミン塩酸塩（例示化合物番号3-12）

(工程A) N-[tert-ブトキシカルボニル]-N'-[（5-イソキノリル）スルホニル]エチレンジアミン（中間体10）の合成

実施例1 工程Aの方法に準じて、（5-イソキノリル）スルホニルクロリド（455 mg）、N-(2-アミノエチル)カルバミン酸 tert-ブチルエステル（353 mg、東京化成社製）およびトリエチルアミン（335 μl）より標記化合物（246 mg）を得た。

(工程B) N-[tert-ブトキシカルボニル]-N'-[2-(フェニルスルホニル)エチル]エチレンジアミン（中間体11）の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体10（352 mg）とトリ(n-ブチル)ホスフィン（747 μl）、2-(フェニルスルホニル)エタノール（359 μl）および1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)（517 mg）より標記化合物（337 mg）を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=3:1)を用いて行った。

(工程C) N—[(5—イソキノリル)スルホニル]—N—[2—(フェニルスルホニル)エチル]エチレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体11(260mg)および10%塩酸／メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行った(50℃、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(197mg)を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 2.85—2.96(2H, m), 3.51—3.61(4H, m), 3.72—3.78(2H, m), 7.66—7.71(2H, m), 7.78—7.83(1H, m), 7.87—7.90(2H, m), 7.95—8.01(1H, m), 8.17(3H, b r. s), 8.40—8.43(1H, m), 8.50—8.54(1H, m), 8.68(1H, d, J=8.1Hz), 8.77(1H, d, J=6.6Hz), 9.79(1H, s)

MS (m/z): 420 (MH⁺)

実施例8

N—[(1—アミノ—5—イソキノリル)スルホニル]—N—(3—フェニルプロピル)—1, 3—プロピレンジアミン塩酸塩(例示化合物番号3-647)

(工程A) N—(tert—ブトキシカルボニル)—N'—[(1—クロロ—5—イソキノリル)スルホニル]—1, 3—プロピレンジアミン(中間体12)の合成

実施例1 工程Aの方法に準じて、N—(3—アミノプロピル)カルバミン酸tert—ブチルエステル(383mg)とトリエチルアミン(335μl)のジクロロメタン(3ml)溶液に、氷冷攪拌下、(1—クロロ—5—イソキノリル)スルホニルクロリド(524mg、特開昭63-2980号公報の方法により(1

ークロロー5ーイソキノリル) スルホニルクロリド塩酸塩より調製) のジクロロメタン (3 m l) 溶液を加え、室温で 20 時間攪拌した。反応混合物を飽和重曹水で 2 回、飽和食塩水で順次洗浄し、有機層を無水硫酸ナトリウム (和光純薬社製) で乾燥後、減圧下溶媒を留去した後残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 2 : 1) で精製し、標記化合物 (640 mg) を得た。

(工程B) N-[(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] -N'-(tert-ブトキシカルボニル)-1, 3-プロピレンジアミン (中間体13) の合成

中間体12 (400 mg) の 1, 4-ジオキサン (2 m l、和光純薬社製) 溶液に 28% アンモニア水 (2 m l、和光純薬社製) を加え、封管中 130°C で 24 時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、飽和重曹水を加えジクロロメタンで 3 回 (各 30 m l) 抽出した。合わせた有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去し、得られた淡黄色固体をメタノールで再結晶することにより標記化合物 (228 mg) を白色粉末性固体として得た。

(工程C) N-[(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] -N'-(tert-ブトキシカルボニル)-N-(3-フェニルプロピル)-1, 3-プロピレンジアミン (中間体14) の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体13 (190 mg) とトリ(n-ブチル) ホスフィン (374 μl)、3-フェニル-1-プロパノール (203 μl) および 1, 1'-アズビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (259 mg) より標記化合物 (150 mg) を得た。但し、反応は 24 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル : メタノール = 30 : 1) を用いて行った。

(工程D) N-[(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] -N-(3-フェニルプロピル)-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体14 (125 mg) および 10% 塩酸 /

メタノール溶液 (2. 5 m l) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (0. 5 m l) およびジエチルエーテル (1. 5 m l) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (90 m g) を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1. 67 - 1. 86 (4H, m), 2. 39 - 2. 49 (2H, m), 2. 65 - 2. 74 (2H, m), 3. 15 - 3. 70 (4H, m), 7. 04 - 7. 28 (5H, m), 7. 61 (1H, d, J = 7. 5 Hz), 7. 80 - 7. 91 (2H, m), 8. 05 (3H, b r. s), 8. 38 (1H, d, J = 7. 5 Hz), 8. 95 (1H, d, J = 8. 1 Hz), 9. 52 (1. 5H, b r. s), 13. 90 (0. 5H, b r. s)
MS (m/z) : 399 (MH+)

実施例 9

N-[(1-アミノ-5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]エチレンジアミン塩酸塩 (例示化合物番号 3-624)

(工程A) N- (tert-ブトキシカルボニル)-N' - [(1-クロロ-5-イソキノリル)スルホニル]エチレンジアミン (中間体 15) の合成

実施例 1 工程Aの方法に準じて、(1-クロロ-5-イソキノリル)スルホニルクロリド (524 m g)、N- (2-アミノエチル)カルバミン酸 tert-ブチルエステル (353 m g) およびトリエチルアミン (335 μl) から標記化合物 (617 m g)を得た。

(工程B) N- [(1-アミノ-5-イソキノリル)スルホニル]-N' - (tert-ブトキシカルボニル)エチレンジアミン (中間体 16) の合成

実施例 8 工程Bの方法に準じて、中間体 15 (386 m g) から標記化合物 (220 m g) を白色粉末性固体として得た。

(工程C) N- [(1-アミノ-5-イソキノリル)スルホニル]-N' - (tert-

・ r t - トキシカルボニル) - N - [2 - (フェニルスルホニル) エチル] エチレンジアミン (中間体 17) の合成

実施例 1 工程 B の方法に準じて、中間体 16 (183 mg) とトリ (n-ブチル) ホスフィン (374 μ l)、2 - (フェニルスルホニル) エタノール (180 μ l) および 1, 1' - アゾビス (N, N - ジメチルホルムアミド) (259 mg) より標記化合物 (134 mg) を得た。但し、反応は 24 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル : メタノール = 20 : 1) を用いて行った。

(工程 D) N - [(1 - アミノ - 5 - イソキノリル) スルホニル] - N - [2 - (フェニルスルホニル) エチル] エチレンジアミン塩酸塩の合成

実施例 1 工程 C の方法に準じて、中間体 17 (134 mg) および 10% 塩酸 / メタノール溶液 (2.5 ml) を用いて脱保護を行った (50°C、2 時間)。反応混合物を室温まで冷却後、ジエチルエーテル (2.5 ml) を加え析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (100 mg) を白色粉末性固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$ (DMSO-d₆) δ (ppm) : 2.90 - 3.00 (2H, m), 3.49 - 3.59 (4H, m), 3.72 - 3.78 (2H, m), 7.56 (1H, d, J = 7.2 Hz), 7.66 - 7.72 (2H, m), 7.78 - 7.92 (5H, m), 8.15 (3H, b r. s), 8.33 (1H, d, J = 6.9 Hz), 8.98 (1H, d, J = 8.1 Hz), 9.55 (1.5H, b r. s), 13.90 (0.5H, b r. s)

MS (m/z) : 435 (MH⁺)

実施例 10

3 - [(1 - アミノ - 5 - イソキノリル) オキシ] プロピルアミン塩酸塩 (例示化合物番号 1 - 9)

(工程 A) N - (tert - トキシカルボニル) - 3 - [(1 - クロロ - 5 - イ

ソキノリル) オキシ] プロピルアミン (中間体 18) の合成

1-クロロ-5-ヒドロキシイソキノリン (539 mg、文献 (Georgian, V.ら、J. Org. Chem., 27, 4571 (1962)) に記載の方法により合成)、(3-ヒドロキシプロピル) カルバミン酸 *tert*-ブチルエステル (1.58 g、東京化成社製) および 1, 1'-アゾビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (1.55 g) のテトラヒドロフラン (8 ml) 懸濁液に、氷冷下トリ (*n*-ブチル) ホスフィン (2.24 ml) を加え、室温で 24 時間攪拌した。析出した固体を濾別し減圧下で溶媒を留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (*n*-ヘキサン : 酢酸エチル = 3 : 1) で精製し、標記化合物 (860 mg) を白色粉末性固体として得た。

(工程B) N-(*tert*-ブトキシカルボニル)-3-[1-(4-メトキシベンジル) アミノ-5-イソキノリル) オキシ] プロピルアミン (中間体 19) の合成

文献 (Buchwald, S. L., J. Org. Chem., 65, 1158, (2000)) に記載の方法に準じて、中間体 18 より合成した。即ち、窒素ガス雰囲気下、中間体 18 (674 mg)、トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム (0) (92 mg、アルドリッヂ社製)、2-(ジ-*tert*-ブチルホスフィノ) ビフェニル (119 mg、ストレム社製)、4-メトキシベンジルアミン (329 mg、東京化成社製)、ナトリウム *tert*-ブトキシド (269 mg、東京化成社製) のトルエン (5 ml) 懸濁液を 80°C で 2 時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、酢酸エチル (5 ml) を加え不溶物をセライトで濾過した。溶媒を減圧下留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (*n*-ヘキサン : 酢酸エチル = 1 : 1) で精製し、標記化合物 (525 mg) を得た。

(工程C) N-(*tert*-ブトキシカルボニル)-3-[(1-アミノ-5-イソキノリル) オキシ] プロピルアミン (中間体 20) の合成

中間体 19 (438 mg) を 95% トリフルオロ酢酸 (5 ml) に溶解し、50°C で 20 時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、減圧下溶媒を留去

した。残渣をメタノール（5 ml）に溶解し、トリエチルアミン（558 μl）、二炭酸ジtert-ブチル（437 mg、和光純薬社製）を加え、室温で2時間攪拌した。減圧下溶媒を留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（n-ヘキサン：酢酸エチル=1:3）で精製することにより、標記化合物（222 mg）を得た。

(工程D) 3-[(1-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]プロピルアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体20（159 mg）および10%塩酸/メタノール溶液（2.5 ml）を用いて脱保護を行った（50°C、2時間）。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（0.5 ml）およびジエチルエーテル（1.5 ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（116 mg）を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm): 1.91-2.22 (2H, m), 3.00-3.06 (2H, m), 4.29 (2H, t, J=5.9 Hz), 7.37 (1H, dd, J=2.4, 7.2 Hz), 7.48 (1H, d, J=8.1 Hz), 7.68-7.74 (2H, m), 8.10-8.30 (4H, m), 9.22 (1.4H, br. s), 13.70 (0.6H, br. s)
MS (m/z): 218 (MH+)

実施例11

3-[(1-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]メチルピペリジン塩酸塩(例示化合物番号1-11)

(工程A) 1-(tert-ブロキシカルボニル)-3-[(1-クロロ-5-イソキノリル)オキシ]メチルピペリジン(中間体21)の合成

実施例10 工程Aの方法に準じて、1-クロロ-5-ヒドロキシイソキノリン（539 mg）、(3-ヒドロキシメチルピペリジン)カルバミン酸 tert-

ブチルエステル (1. 94 g, Murphy, Larry)、トリ (n-ブチル) ホスフィン (2. 24 ml) および 1, 1'-アゾビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (1. 55 g) より標記化合物 (960 mg) を得た。

(工程B) 1-(tert-ブトキシカルボニル)-3-[1-(4-メトキシベンジル)アミノ-5-イソキノリル]オキシ]メチルピペリジン (中間体22) の合成

実施例10 工程Bの方法に準じて、中間体21 (754 mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0) (92 mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル (119 mg)、4-メトキシベンジルアミン (329 mg) およびナトリウム tert-ブトキシド (269 mg) から標記化合物 (573 mg) を得た。

(工程C) 1-(tert-ブトキシカルボニル)-3-[(1-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]メチルピペリジン (中間体23) の合成

実施例10 工程Cの方法に準じて、中間体22 (478 mg)、95%トリフルオロ酢酸 (5 ml)、トリエチルアミン (558 μ l) および二炭酸ジ-tert-ブチル (437 mg) から標記化合物 (250 mg) を得た。

(工程D) 3-[(1-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]メチルピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体23 (179 mg) および10%塩酸/メタノール溶液 (2. 5 ml) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (0. 5 ml) およびジエチルエーテル (1. 5 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (132 mg) を白色粉末性固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$ (DMSO-d₆) δ (ppm): 1. 42-1. 55 (1H, m), 1. 73-1. 93 (3H, m), 2. 30-2. 43 (1H, m), 2. 80-2. 92 (2H, m), 3. 21-3. 44 (4H, m), 4. 07-4. 20 (2

H, m), 7.38 (1H, dd, J = 1.8, 6.9 Hz), 7.48 (1H, d, J = 8.1 Hz), 7.68 - 7.74 (2H, m), 8.17 (1H, d, J = 8.1 Hz), 9.10 - 9.50 (3.4H, m), 13.68 (0.6H, b r. s)

MS (m/z) : 258 (MH+)

実施例 1 2

N-[(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]エチレンジアミン塩酸塩 (例示化合物番号 3-318)
(工程A) N-[(1-クロロ-5-イソキノリル)スルホニル]-N'-(tert-ブロトキシカルボニル)-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]エチレンジアミン (中間体24) の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体15 (386mg)、トリ(n-ブチル)ホスフィン (747μl)、2-(フェニルスルホニル)エタノール (359μl) および1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド) (517mg) より標記化合物 (416mg) を得た。但し、反応は24時間を行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン:酢酸エチル=2:1) を用いて行った。

(工程B) N-[(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]エチレンジアミン塩酸塩の合成

中間体24 (277mg) に濃塩酸 (5ml) を加え、90℃で48時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、析出した沈殿を濾取し、エタノールで洗浄することにより標記化合物 (200mg) を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 2.90 - 2.94 (2H, m), 3.42 - 3.47 (2H, m), 3.50 - 3.57 (2H, m), 3.66 - 3.72 (2H, m), 6.98 (1H, d, J = 7.5 Hz), 7.37 (1H, t, J = 6.9 Hz), 7.60 (1H, t, J = 7.8 Hz), 7.66 - 7.

7.2 (2H, m), 7.78 - 7.83 (1H, m), 7.88 (2H, d, J = 7.8 Hz), 7.94 (3H, br. s), 8.07 (1H, d, J = 7.2 Hz), 8.51 (1H, d, J = 8.1 Hz), 11.73 (1H, d, J = 5.4 Hz)

MS (m/z) : 436 (MH+)

実施例 1 3

N-[(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩(例示化合物番号3-352)

(工程A) N-[(1-クロロ-5-イソキノリル)スルホニル]-N'-(tert-ブロトキシカルボニル)-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]プロピレンジアミン(中間体25)の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体12(400mg)、トリ(n-ブチル)ホスフィン(747μl)、2-(フェニルスルホニル)エタノール(359μl)および1,1'-アズビス(N,N-ジメチルホルムアミド)(517mg)より標記化合物(426mg)を得た。但し、反応は24時間を行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=2:1)を用いて行った。

(工程B) N-[(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル)スルホニル]-N-[2-(フェニルスルホニル)エチル]プロピレンジアミン塩酸塩の合成

中間体25(284mg)に濃塩酸(5ml)を加え、90°Cで48時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にエタノール(4ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、エタノールで洗浄することにより標記化合物(206mg)を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.69-1.79(2H, m), 2.67-2.75(2H, m), 3.30-3.48(4H, m), 3.56-

3. 62 (2H, m), 6. 92 (1H, d, J = 7. 5 Hz), 7. 35 (1H, dd, J = 6. 0, 7. 5 Hz), 7. 57 (1H, t, J = 7. 5 Hz), 7. 65 - 7. 72 (1H, m), 7. 78 - 7. 90 (6H, m), 8. 01 (1H, d, J = 7. 8 Hz), 8. 49 (1H, d, J = 7. 8 Hz), 11. 71 (1H, d, J = 5. 7 Hz)

MS (m/z) : 450 (MH+)

実施例 1 4

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- (3-フェニルプロピル) - 1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩 (例示化合物番号 3-341)
(工程A) N- [(1-クロロ-5-イソキノリル) スルホニル] -N' - (tert-ブロトキシカルボニル) -N- (3-フェニルプロピル) - 1, 3-プロピレンジアミン (中間体 26) の合成

実施例 1 工程Bの方法に準じて、中間体 12 (400 mg)、トリ(n-ブチル)ホスフィン (747 μl)、3-フェニル-1-プロパノール (405 μl) および 1, 1'-アズビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (517 mg) より標記化合物 (414 mg) を得た。但し、反応は 24 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 3 : 1) を用いて行った。

(工程B) N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- (3-フェニルプロピル) - 1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例 1 3 工程Bに準じて、中間体 26 (259 mg) より標記化合物 (185 mg) を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1. 66 - 1. 88 (4H, m), 2. 40 - 2. 46 (2H, m), 2. 71 - 2. 77 (2H, m), 3. 19 - 3. 25 (2H, m), 3. 20 - 3. 38 (2H, m), 7. 03 - 7. 27 (6H, m), 7. 36 - 7. 40 (1H, m), 7. 61 (1H, t, J = 7. 8 Hz)

z), 7. 94 (3H, b s. s), 8. 16 (1H, d d, $J = 0.9, 7.8$ Hz), 8. 49 (1H, d, $J = 8.1$ Hz), 11. 69 (1H, b r. s) MS (m/z) : 400 (MH $+$)

実施例 15

N-(5-イソキノリル)エチレンジアミン塩酸塩

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリル)エチレンジアミン(中間体27)の合成

窒素ガス雰囲気下、5-プロモイソキノリン(416mg、スペックス社製)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(92mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(119mg)、N-(2-アミノエチル)カルバミン酸tert-ブチルエステル(385mg)およびナトリウムtert-ブトキシド(269mg)のトルエン(5ml)懸濁液を80°Cで2時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、酢酸エチル(5ml)を加え不溶物をセライトで濾過した。溶媒を減圧下留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(*n*-ヘキサン:酢酸エチル=2:1)で精製し、標記化合物(402mg)を得た。

(工程B) N-(5-イソキノリル)エチレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体27(287mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(252mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6) δ (ppm) : 3. 12-3. 21 (2H, m), 3. 55-3. 60 (2H, m), 7. 17 (1H, d, $J = 7.8$ Hz), 7. 27 (1H, b r. s), 7. 68 (1H, d, $J = 8.1$ Hz), 7. 79 (1

H, d d, J = 7. 8, 8. 1 Hz), 8. 30 (3 H, b r. s), 8. 62 (1 H, d, J = 6. 6 Hz), 8. 84 (1 H, d, J = 6. 6 Hz), 9. 69 (1 H, s)

MS (m/z) : 188 (MH+)

実施例 1 6

N-(5-イソキノリル)-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩（例示化合物番号2-1）

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリル)-1,3-プロピレンジアミン（中間体28）の合成

実施例15工程Aの方法に準じて、5-ブロモイソキノリン(416mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(92mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(119mg)、N-(3-アミノプロピル)カルバミン酸tert-ブチルエステル(418mg)およびナトリウムtert-ブトキシド(269mg)より標記化合物(422mg)を得た。

(工程B) N-(5-イソキノリル)-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体28(301mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(264mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1. 96-2. 05 (2 H, m), 2. 90-3. 00 (2 H, m), 3. 37-3. 45 (2 H, m), 7. 12 (1 H, d, J = 8. 1 Hz), 7. 27 (1 H, b r. s), 7. 64 (1 H, d, J = 7. 8 Hz), 7. 78 (1 H, d d, J = 7. 8, 8. 1 Hz), 8. 17

(3 H, b r. s), 8. 59 (1 H, d, J = 6. 9 Hz), 8. 81 (1 H, d, J = 6. 9 Hz), 9. 69 (1 H, s)
MS (m/z) : 202 (MH+)

実施例 1 7

N-(5-イソキノリル)-N'-メチル-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩
(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N-メチル-N'-(5-イソキノリル)-1, 3-プロピレンジアミン(中間体29)の合成

窒素ガス雰囲気下、5-ブロモイソキノリン(252 mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)パラジウム(0)(59 mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(74 mg)、(3-アミノプロピル)メチルカルバミン酸tert-ブチルエステル(274 mg、アスタテック社製)、およびナトリウムtert-ブトキシド(163 mg)のトルエン懸濁液を70°Cで3時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン：酢酸エチル=1:1)で精製し、標記化合物(325 mg)を得た。

(工程B) N-(5-イソキノリル)-N'-メチル-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体29(325 mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行なった(室温、31時間)。減圧下にて溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(273 mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 2. 00-2. 05 (2 H, m), 2. 47-2. 51 (3 H, m), 2. 95-2. 99 (2 H, m), 3. 35-3. 40 (2 H, m), 7. 10 (1 H, d, J = 7. 5 Hz), 7. 63 (1 H, d, J = 8. 1 Hz), 7. 75 (1 H, t, J = 8. 1 Hz), 8. 56 (1 H, d, J = 6. 6 Hz), 8. 84 (1 H, d, J = 6. 6 Hz), 9. 20 (1. 5 H,

b r. s), 9. 69 (1 H, s)

MS (m/z) : 216 (MH+)

実施例 18

N-(5-イソキノリル)-1,4-ブチレンジアミン塩酸塩（例示化合物番号
2-2）

(工程A) N-(tert-ブキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリル)-1,4-ブチレンジアミン（中間体30）の合成

実施例15工程Aの方法に準じて、5-ブロモイソキノリン(416mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(92mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(119mg)、N-(4-アミノブチル)カルバミン酸 tert-ブチルエステル(452mg、東京化成社製)およびナトリウム tert-ブキシド(269mg)から標記化合物(442mg)を得た。

(工程B) N-(5-イソキノリル)-1,4-ブチレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体30(316mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(276mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.72-1.80 (4H, m), 2.80-2.90 (2H, m), 3.27-3.35 (2H, m), 7.11 (1H, d, J=7.8Hz), 7.65 (1H, d, J=7.8Hz), 7.78 (1H, t, J=7.8Hz), 8.20 (3H, b r. s), 8.59 (1H, d, J=6.9Hz), 8.91 (1H, d, J=6.9Hz), 9.73 (1H, s)
MS (m/z) : 216 (MH+)

実施例 19

N-(5-イソキノリル)-ペンタメチレンジアミン塩酸塩

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリル)ペンタメチレンジアミン(中間体31)の合成

窒素ガス雰囲気下、5-ブロモイソキノリン(245mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)パラジウム(0)(56mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(69mg)、N-(5-アミノペンチル)カルバミン酸tert-ブチルエステル(282mg、東京化成社製)、およびナトリウムtert-ブトキシド(160mg)のトルエン懸濁液を70°Cで4.5時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン：酢酸エチル=1:1)で精製し、標記化合物(327mg)を得た。

(工程B) N-(5-イソキノリル)ペンタメチレンジアミン塩酸塩の合成

実施例工程の方法に準じて、中間体31(327mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行なった(室温、31時間)。減圧下にて溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(262mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.41-1.51(2H, m), 1.59-1.75(4H, m), 2.72-2.79(2H, m), 7.07(1H, d, J=7.8Hz), 7.62(1H, d, J=8.1Hz), 7.75(1H, t, J=8.1Hz), 8.18(3H, b r. s), 8.55(1H, d, J=6.6Hz), 8.88(1H, d, J=6.6Hz), 9.70(1H, s)
MS(m/z): 230(MH+)

実施例 20

4-(5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩(例示化合物番号2-4)

(工程A) 4-(5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン(中間体32)の合成

実施例1 5工程Aの方法に準じて、5-ブロモイソキノリン(416mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジバラジウム(0)(92mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(119mg)、4-アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン(481mg、アスタテック社製)およびナトリウムtert-ブトキシド(269mg)より標記化合物(327mg)を得た。

(工程B) 4-(5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体32(327mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(286mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.83-1.96(2H, m), 2.10-2.20(2H, m), 2.99-3.11(2H, m), 3.30-3.41(2H, m), 3.82-3.91(1H, m), 7.28(1H, d, J=8.1Hz), 7.70(1H, d, J=8.1Hz), 7.80(1H, t, J=8.1Hz), 8.60(1H, d, J=6.9Hz), 8.92(1H, d, J=6.9Hz), 9.32(2H, br, s), 9.74(1H, s)
MS(m/z): 228(MH+)

実施例2 1

4-(5-イソキノリル)アミノメチルピペリジン塩酸塩(例示化合物番号2-8)

(工程A) 1-(tert-ブトキシカルボニル)-4-(5-イソキノリル)

アミノメチルピペリジン（中間体33）の合成

実施例15 工程Aの方法に準じて、5-ブロモイソキノリン（416mg）、トリス（ジベンジリデンアセトン）ジパラジウム（0）（92mg）、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル（119mg）、4-アミノメチル-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン（514mg、アスタテック社製）およびナトリウムtert-ブトキシド（269mg）より標記化合物（260mg）を得た。

(工程B) 4-(5-イソキノリル)アミノメチルピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体33（171mg）および10%塩酸／メタノール溶液（2.5ml）を用いて脱保護を行った（50°C、2時間）。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（0.5ml）およびジエチルエーテル（1.5ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（149mg）を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm): 1.40-1.53 (2H, m), 1.92-2.11 (3H, m), 2.76-2.88 (2H, m), 3.19-3.30 (4H, m), 7.12 (1H, d, J=7.8Hz), 7.23 (1H, br. s), 7.62 (1H, d, J=8.1Hz), 7.76 (1H, dd, J=7.8, 8.1Hz), 8.59 (1H, d, J=6.6Hz), 8.79 (1H, d, J=6.6Hz), 8.83-9.16 (3H, br. s), 9.68 (1H, s)

MS (m/z): 242 (MH⁺)

実施例22

3-(5-イソキノリル)アミノメチルピペリジン塩酸塩（例示化合物番号2-3）

(工程A) 1-(tert-ブトキシカルボニル)-3-(5-イソキノリル)

アミノメチルピペリジン（中間体34）の合成

実施例15 工程Aの方法に準じて、5-ブロモイソキノリン（416mg）、トリス（ジベンジリデンアセトン）ジパラジウム（0）（92mg）、2-（ジ-tert-ブチルホスフィノ）ビフェニル（119mg）、4-アミノメチル-1-（tert-ブトキシカルボニル）ピペリジン（514mg、アスタテック社製）およびナトリウム tert-ブトキシド（269mg）より標記化合物（249mg）を得た。

（工程B）3-（5-イソキノリル）アミノメチルピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体34（171mg）および10%塩酸／メタノール溶液（2.5ml）を用いて脱保護を行った（50℃、2時間）。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（0.5ml）およびジエチルエーテル（1.5ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（139mg）を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.23-1.36 (1H, m), 1.63-1.96 (3H, m), 2.21-3.30 (1H, m), 2.64-2.83 (2H, m), 3.15-3.36 (4H, m), 7.12 (1H, d, J=7.9Hz), 7.26 (1H, br. s), 7.64 (1H, d, J=7.9Hz), 7.76 (1H, t, J=7.9Hz), 8.59 (1H, d, J=6.7Hz), 8.81 (1H, d, J=6.7Hz), 8.98 (1H, br. s), 9.32 (1H, br. s), 9.69 (1H, s)
MS (m/z) : 242 (MH+)

実施例23

シス-N-（5-イソキノリル）-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩（例示化合物番号2-5）

（工程A）トランス-4-（N-tert-ブトキシカルボニルアミノ）シクロ

ヘキサノール（中間体35）の合成

トランス-4-アミノシクロヘキサノール（50 g、東京化成社製）と2規定水酸化ナトリウム水溶液（200 ml）の2-プロパノール（200 ml）溶液に、氷冷攪拌下二炭酸ジ-*t*-ブチル（94.8 g、和光純薬社製）を加えて、および室温下4.5時間攪拌した。反応混合物を再度氷冷し1時間攪拌した後析出した結晶を濾取し、水で洗浄した後、40°Cで減圧乾燥することで標記化合物（90.3 g）を得た。

（工程B）トランス-N-（*t*er*t*-ブトキシカルボニル）-N-（4-メタシスルホニルオキシシクロヘキシル）アミン（中間体36）の合成

中間体35（90.3 g）のピリジン（415 ml）溶液に、氷冷攪拌下メタシスルホニルクロリド（42.4 ml）を15分かけて滴下し、氷冷下30分、および室温下20分間攪拌した。反応混合物にメタノール（54.2 ml）加え、反応を停止させた後室温で2.5時間攪拌し、さらに水（540 ml）を加え、室温で1時間、氷冷下1時間攪拌した。析出した沈殿を濾取し、水で洗浄した後40°Cで減圧乾燥することで標記化合物（105 g）を得た。

（工程C）シス-4-（N-*t*er*t*-ブトキシカルボニルアミノ）シクロヘキシルアジド（中間体37）の合成

中間体36（196 g）とトリメチルシリルアジド（283 ml、東京化成社製）のジメチルホルムアミド（667 ml）溶液に、攪拌下フッ化セシウム（0.5 g、和光純薬社製）を加え、70°Cで4日間攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、水を2回に分けて計2.75 l加えた。この反応混合物を氷冷下2時間攪拌し、析出した沈殿を濾取した後、沈殿を水で洗浄し、標記化合物の粗精製物（142 g）を得た。

（工程D）シス-4-（N-*t*er*t*-ブトキシカルボニルアミノ）シクロヘキシルアミン（中間体38）の合成

中間体37の粗精製物（142 g）を1気圧の水素下、10%Pd/C（7.1 g）と酢酸エチル溶液（1.42 l）を用いて、室温下9時間水素化還元した。

パラジウム触媒を濾別し、減圧下溶媒を留去した後、残渣をフラッシュカラムクロマトグラフィー（クロロホルム：メタノール：トリエチルアミン=100:20:10）で精製し、標記化合物（45.8g）を得た。

(工程E) シス-N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン（中間体39）の合成

窒素ガス雰囲気下、5-ブロモイソキノリン（253mg）、トリス（ジベンジリデンアセトン）パラジウム（0）（58mg）、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル（74mg）、中間体38（311mg）、およびナトリウム-tert-ブトキシド（165mg）のトルエン懸濁液を70°Cで3時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー（n-ヘキサン：酢酸エチル=1:1）で精製し、標記化合物（320mg）を得た。

(工程F) シス-N-(5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体39（214mg）および10%塩酸/メタノール溶液（5ml）を用いて脱保護を行なった（室温、31時間）。減圧下にて溶媒を留去し、残渣にメタノール（1ml）およびジエチルエーテル（3ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（215mg）を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm): 1.60-2.05 (8H, m), 2.49 (2H, s), 3.05-3.23 (1H, m), 3.70-3.80 (1H, m), 7.15 (1H, d, J=7.8Hz), 7.67 (1H, d, J=7.8Hz), 7.78 (1H, t, J=7.8Hz), 8.18 (2H, b r. s), 8.60 (1H, d, J=6.6Hz), 8.90 (1H, d, J=6.9Hz), 9.71 (1H, s)

MS (m/z): 242 (MH⁺)

実施例 2 4

トランス- N -(5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩(例示化合物番号 2-6)

(工程A) トランス-4-(N -tert-ブトキシカルボニルアミノ)シクロヘキシリアミン(中間体40)の合成

トランス-1,4-シクロヘキサンジアミン(25g、東京化成社製)の水(437m1)、tert-ブチルアルコール(512m1)混合溶媒に、2.5N-水酸化ナトリウム水溶液(30m1)を加え、氷冷下にて二炭酸ジ-tert-ブチル(23.9g)を滴下し、室温にて15時間攪拌した。反応液を減圧濃縮した後、水を加え、ジクロロメタンで抽出、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:メタノール=10:1)で精製し、標記化合物(12.9g)を得た。

(工程B) トランス- N -(tert-ブトキシカルボニル)- N' -(5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン(中間体41)の合成

窒素ガス雰囲気下、5-ブロモイソキノリン(100mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)パラジウム(0)(23mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(29mg)、中間体40(122mg)、およびナトリウムtert-ブトキシド(66mg)のトルエン懸濁液を70°Cで3.5時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=1:1)で精製し、標記化合物(69mg)を得た。

(工程C) トランス- N -(5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体41(69mg)および10%塩酸/メタノール溶液(4m1)を用いて脱保護を行なった(50°C、1時間)。減圧下にて溶媒を留去し、残渣にメタノール(0.5m1)およびジエチルエーテル(2m1)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することによ

り標記化合物（5.8. 7 mg）を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1. 35-1. 62 (4H, m), 1. 95-2. 20 (4H, m), 2. 49 (1H, t, J=1. 8 Hz), 2. 90-3. 10 (1H, m), 3. 40-3. 52 (1H, m), 7. 21 (1H, d, J=8. 1 Hz), 7. 63 (1H, d, J=8. 1 Hz), 7. 75 (1H, t, J=8. 1 Hz), 8. 31 (2H, b r. s), 8. 56 (1H, d, J=6. 6 Hz), 8. 84 (1H, d, J=6. 9 Hz), 9. 70 (1H, s)
MS (m/z) : 242 (MH+)

実施例 2 5

N-(5-イソキノリル)-1, 3-シクロヘキサンジアミン塩酸塩（例示化合物番号 2-7）

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-1, 3-シクロヘキサンジアミン（中間体4 2）の合成

実施例 2 4 工程Aの方法に準じて、1, 3-シクロヘキサンジアミン（1.1. 4 g、東京化成社製）および二炭酸ジ（tert-ブチル）（10. 9 g）から標記化合物（3. 8 g）を得た。

(工程B) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリル)-1, 3-シクロヘキサンジアミン（中間体4 3）の合成

実施例 1 5 工程Aの方法に準じて、5-ブロモイソキノリン（41.6 mg）、トリス（ジベンジリデンアセトン）ジパラジウム（0）（9.2 mg）、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル（11.9 mg）、中間体4 2（51.4 mg、実施例 2 4 工程Aに準じて合成）およびナトリウム tert-ブトキシド（2.69 mg）より標記化合物（27.3 mg）を得た。

(工程C) N-(5-イソキノリル)-1, 3-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例 1 工程Cの方法に準じて、中間体4 3（17.1 mg）および10%塩酸

/メタノール溶液(2.5 ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(0.5 ml)およびジエチルエーテル(1.5 ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(149 mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.24-2.40(8H,m), 3.15-4.15(2H,m), 7.25(1H,d,J=7.8 Hz), 7.68(1H,m), 7.81(1H,m), 8.22(1H,b r.s), 8.58(1H,d,J=6.9 Hz), 8.84(1H,m), 9.72(1H,s)
MS(m/z): 242(MH+)

実施例26

N-(5-イソキノリル)-1,3-キシリレンジアミン塩酸塩(例示化合物番号2-11)

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリル)-1,3-キシリレンジアミン(中間体44)の合成

窒素ガス雰囲気下、実施例15工程Aの方法に準じて、5-ブロモイソキノリン(416 mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(92 mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(119 mg)、N-(tert-ブトキシカルボニル)-1,3-キシリレンジアミン(567 mg、アスタテック社製)およびナトリウムtert-ブトキシド(269 mg)より標記化合物(508 mg)を得た。

(工程B) N-(5-イソキノリル)-1,3-キシリレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体44(364 mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5 ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1 ml)およ

ビジエチルエーテル（3 m l）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（316 mg）を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 3.96-4.01 (2H, m), 4.57 (2H, s), 6.91 (1H, dd, J=1.5, 7.8 Hz), 7.34-7.44 (3H, m), 7.57-7.69 (3H, m), 7.95 (1H, br. s), 8.51 (3H, br. s), 8.63 (1H, d, J=6.9 Hz), 8.85 (1H, d, J=6.9 Hz), 9.69 (1H, s)
MS (m/z) : 264 (MH+)

実施例 27

4-[(5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン塩酸塩（例示化合物番号1-2）
(工程A) 1-(tert-ブトキシカルボニル)-4-[(5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン（中間体45）の合成

実施例10工程Aの方法に準じて、5-ヒドロキシイソキノリン(145 mg、アルドリッヂ社製)、トリ(n-ブチル)ホスフィン(747 μl)、1-(tert-ブトキシカルボニル)-4-ヒドロキシピペリジン(604 mg、アルドリッヂ社製)および1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)(517 mg)より標記化合物(213 mg)を得た。但し、反応は48時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=3:1)を用いて行った。

(工程B) 4-[(5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体45(164 mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5 ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1 ml)およびビジエチルエーテル(3 ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(128 mg)を白色粉末性固体として得

た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 2.00-2.13 (2H, m), 2.19-2.32 (2H, m), 3.08-3.21 (2H, m), 3.25-3.39 (2H, m), 5.03-5.11 (1H, m), 7.77 (1H, d, J = 7.5 Hz), 7.93 (1H, t, J = 8.1 Hz), 8.08 (1H, d, J = 8.4 Hz), 8.58 (1H, d, J = 6.6 Hz), 8.65 (1H, d, J = 6.6 Hz), 9.44 (2H, b.r.s), 9.86 (1H, s)
MS (m/z) : 229 (MH+)

実施例 28

4-[N-(5-イソキノリル)-N-メチル]アミノピペリジン塩酸塩（例示化合物番号 2-114）

(工程A) 4-アミノメチル-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン（中間体46）の合成

酸化白金 (6.9 mg、和光純薬社製) の存在下、メチルアミン塩酸塩 (1.01 g、和光純薬製) および 1-(tert-ブトキシカルボニル)-4-オキソピペリジン (1.99 g、アルドリッヂ社製) のメタノール (13 ml) 溶液を常圧の水素ガス雰囲気下、室温で 3 時間攪拌した。水素ガスを窒素ガスで置換し、白金触媒を濾別した後、1 規定水酸化ナトリウム水溶液で反応液の pH を 1.0 から 1.1 に調整した。これに水 (10 ml) を加え、生成物を酢酸エチル (各 1.5 ml) で 3 回抽出した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下で溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル:メタノール = 20:1) で精製することにより、標記化合物 (2.01 g) を得た。

(工程B) 1-(tert-ブトキシカルボニル)-4-[N-(5-イソキノリル)-N-メチル]アミノピペリジン（中間体47）の合成

実施例 15 工程Aの方法に準じて、5-ブロモイソキノリン (4.16 mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム (0) (9.2 mg)、2-(ジ-ter

t-ブチルホスフィノ) ビフェニル (119 mg)、中間体 46 (515 mg) およびナトリウム *t*-ブキシド (269 mg) より標記化合物 (88 mg) を得た。

(工程 C) 4-[N-(5-イソキノリル)-N-メチル] アミノピペリジン塩酸塩

実施例 1 工程 C の方法に準じて、中間体 47 (68 mg) および 10% 塩酸/メタノール溶液 (2 ml) を用いて脱保護を行った (50°C、2 時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (0.5 ml) およびジエチルエーテル (1.5 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (56 mg) を淡黄色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 242 (MH $^+$)

実施例 29

3-N-(5-イソキノリル)-アミノピペリジン塩酸塩 (例示化合物番号 2-10)

(工程 A) 1-N-(*t*-ブキシカルボニル)-3-N'-(5-イソキノリル) アミノピペリジン (中間体 48) の合成

窒素ガス雰囲気下、実施例 15 工程 A の方法に準じて、5-ブロモイソキノリン (300 mg)、トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム (0) (69 mg)、2-(ジ-*t*-ブチルホスフィノ) ビフェニル (86 mg)、(+/-)-3-アミノ-1-N-(*t*-ブキシカルボニル) ピペリジン (341 mg、アスタテック社製) およびナトリウム *t*-ブキシド (197 mg) より標記化合物 (437 mg) を得た。

(工程 B) 3-N-(5-イソキノリル)-アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例 1 工程 C の方法に準じて、中間体 48 (195 mg) および 10% 塩酸/メタノール溶液 (4 ml) を用いて脱保護を行った (室温、3 時間)。減圧下溶

媒を留去し、残渣にメタノール（1 m l）およびジエチルエーテル（3 m l）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（131 m g）を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1. 68 - 1. 93 (1H, m), 1. 95 - 2. 02 (2H, m), 2. 06 - 2. 20 (1H, m), 3. 16 - 3. 26 (2H, m), 3. 65 (2H, d, J = 6. 0 Hz), 3. 87 - 3. 91 (1H, m), 7. 23 (1H, d, J = 7. 5 Hz), 7. 49 (1H, br. s), 7. 69 (1H, d, J = 8. 1 Hz), 7. 78 (1H, dd, 7. 8 Hz), 8. 62 (1H, d, J = 6. 6 Hz), 8. 91 (1H, d, J = 6. 9 Hz), 9. 44 (1H, br. s), 9. 71 (1H, s), 9. 78 (1H, s)

MS (m/z) : 228 (MH⁺)

実施例 30～102

参考例9～15で得られた中間体64～70（アミン）を用いて、実施例1工程Bの方法に準じて適宜アルコール（a1-1）～（a1-11）と光延反応を行った。得られたクラウンをトリフルオロ酢酸／ジクロロメタン（1/1）混合溶媒に作用させ、下記の表4記載の実施例30～102の化合物を得た。各実施例化合物は、マススペクトルにおいて予想された通りのMH⁺のピークを示した。表4記載の化合物は、下記の式（1a）で示される。上記一般式（1a）において、各置換基は以下の表のとおりである。

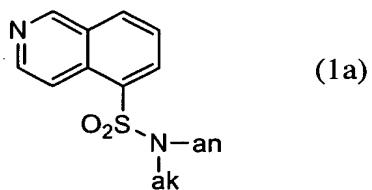


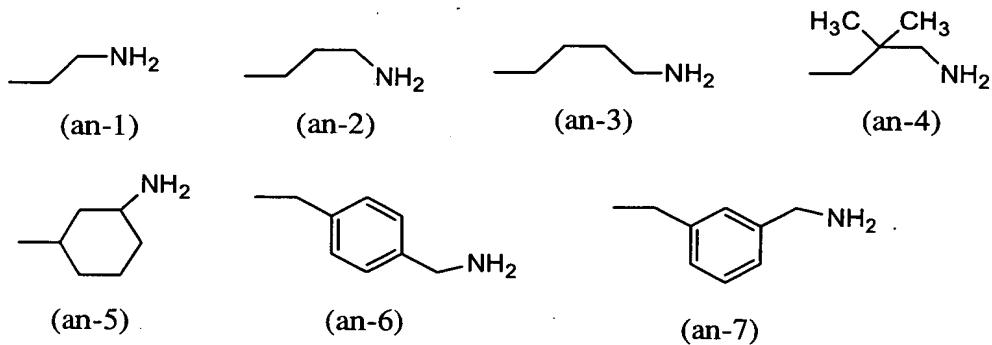
表4

実施例No.	反応試薬		実施例化合物		例示化合物番号
	アルコール	アミン	-ak	-an	
30	al-1	am-1	ak-1	an-1	3-1
31	al-2	am-1	ak-2	an-1	3-2
32	al-3	am-1	ak-3	an-1	3-3
33	al-4	am-1	ak-4	an-1	3-4
34	al-5	am-1	ak-5	an-1	3-5
35	al-6	am-1	ak-6	an-1	3-6
36	al-7	am-1	ak-7	an-1	3-7
37	al-8	am-1	ak-8	an-1	3-8
38	al-9	am-1	ak-9	an-1	3-9
39	al-10	am-1	ak-10	an-1	3-11
40	al-2	am-2	ak-2	an-2	3-36
41	al-4	am-2	ak-4	an-2	3-38
42	al-5	am-2	ak-5	an-2	3-39
43	al-6	am-2	ak-6	an-2	3-40
44	al-7	am-2	ak-7	an-2	3-41
45	al-8	am-2	ak-8	an-2	3-42
46	al-9	am-2	ak-9	an-2	3-43
47	al-10	am-2	ak-10	an-2	3-45
48	al-1	am-3	ak-1	an-3	3-69
49	al-2	am-3	ak-2	an-3	3-70
50	al-3	am-3	ak-3	an-3	3-71
51	al-4	am-3	ak-4	an-3	3-72
52	al-5	am-3	ak-5	an-3	3-73
53	al-6	am-3	ak-6	an-3	3-74
54	al-7	am-3	ak-7	an-3	3-75
55	al-8	am-3	ak-8	an-3	3-76
56	al-9	am-3	ak-9	an-3	3-77
57	al-10	am-3	ak-10	an-3	3-79
58	al-11	am-3	ak-11	an-3	3-80
59	al-1	am-4	ak-1	an-4	3-137
60	al-2	am-4	ak-2	an-4	3-138
61	al-3	am-4	ak-3	an-4	3-139
62	al-4	am-4	ak-4	an-4	3-140
63	al-5	am-4	ak-5	an-4	3-141

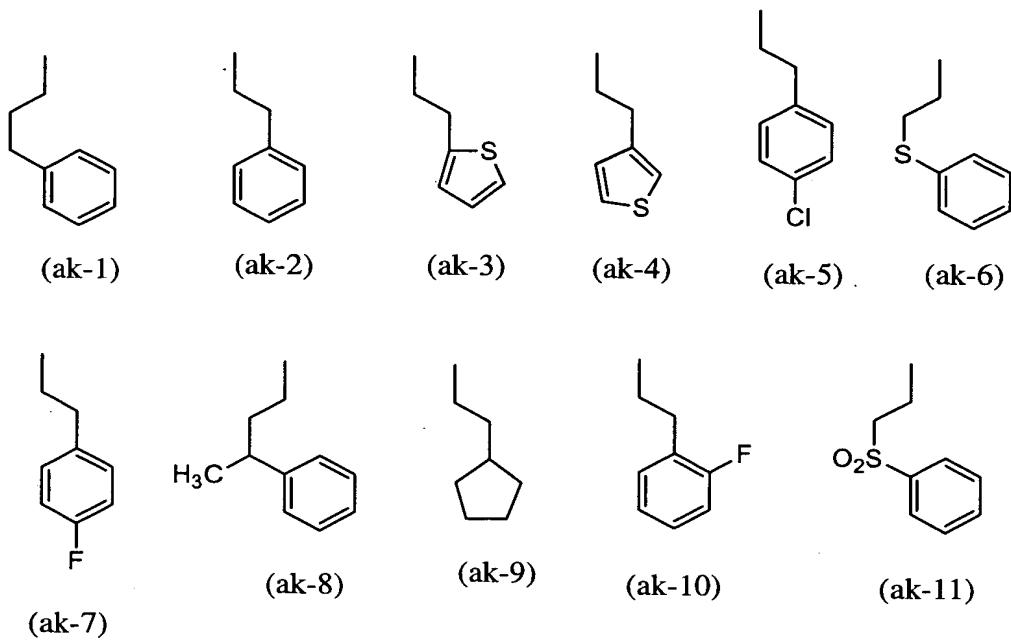
64	al-6	am-4	ak-6	an-4	3-142
65	al-7	am-4	ak-7	an-4	3-143
66	al-8	am-4	ak-8	an-4	3-144
67	al-9	am-4	ak-9	an-4	3-145
68	al-10	am-4	ak-10	an-4	3-147
69	al-11	am-4	ak-11	an-4	3-148
70	al-1	am-5	ak-1	an-5	3-171
71	al-2	am-5	ak-2	an-5	3-172
72	al-3	am-5	ak-3	an-5	3-173
73	al-4	am-5	ak-4	an-5	3-174
74	al-5	am-5	ak-5	an-5	3-175
75	al-6	am-5	ak-6	an-5	3-176
76	al-7	am-5	ak-7	an-5	3-177
77	al-8	am-5	ak-8	an-5	3-178
78	al-9	am-5	ak-9	an-5	3-179
79	al-10	am-5	ak-10	an-5	3-181
80	al-11	am-5	ak-11	an-5	3-182
81	al-1	am-6	ak-1	an-6	3-239
82	al-2	am-6	ak-2	an-6	3-240
83	al-3	am-6	ak-3	an-6	3-241
84	al-4	am-6	ak-4	an-6	3-242
85	al-5	am-6	ak-5	an-6	3-243
86	al-6	am-6	ak-6	an-6	3-244
87	al-7	am-6	ak-7	an-6	3-245
88	al-8	am-6	ak-8	an-6	3-246
89	al-9	am-6	ak-9	an-6	3-247
90	al-10	am-6	ak-10	an-6	3-249
91	al-11	am-6	ak-11	an-6	3-250
92	al-1	am-7	ak-1	an-7	3-273
93	al-2	am-7	ak-2	an-7	3-274
94	al-3	am-7	ak-3	an-7	3-275
95	al-4	am-7	ak-4	an-7	3-276
96	al-5	am-7	ak-5	an-7	3-277
97	al-6	am-7	ak-6	an-7	3-278
98	al-7	am-7	ak-7	an-7	3-279
99	al-8	am-7	ak-8	an-7	3-280
100	al-9	am-7	ak-9	an-7	3-281

101	al-10	am-7	ak-10	an-7	3-283
102	al-11	am-7	ak-11	an-7	3-284

上記表4において、a n - 1 ~ a n - 7 は以下の基を示す。



上記表15及び16において、a k - 1 ~ a k - 11 は以下の基を示す。



実施例30～102で用いたアルコール (a l - 1) ~ (a l - 11) は以下のとおりである。

a 1 - 1 は、3-フェニル-1-プロパノール（東京化成社製）、a 1 - 2 は、フェネチルアルコール（東京化成社製）、a 1 - 3 は、2-(2-チエニル)エタノール（アルドリッヂ社製）、a 1 - 4 は、2-(3-チエニル)エタノール（アルドリッヂ社製）、a 1 - 5 は、4-クロロフェネチルアルコール（東京化成社製）、a 1 - 6 は、2-(フェニルチオ)エタノール（アルドリッヂ社製）、a 1 - 7 は、4-フルオロフェネチルアルコール（アルドリッヂ社製）、a 1 - 8 は、3-フェニル-1-ブタノール（アルドリッヂ社製）、a 1 - 9 は、2-シクロペンチルエタノール（東京化成社製）、a 1 - 10 は、2-フルオロフェネチルアルコール（アルドリッヂ社製）、a 1 - 11 は、2-(フェニルスルホニル)エタノールである。

実施例 30～102 で用いたアミン（a m - 1）～（a m - 7）は以下のとおりである。

a m - 1 は、中間体 64、a m - 2 は、中間体 65、a m - 3 は、中間体 66、a m - 4 は、中間体 67、a m - 5 は、中間体 68、a m - 6 は、中間体 69、a m - 7 は、中間体 70 である。

実施例 103

4-(4-ブロモ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩（例示化合物番号 2-181）

(工程 A) 4-(4-ブロモ-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン（中間体 71）の合成

参考例 1 で取得した 4-ブロモ-5-アミノイソキノリン（3.00 g）、tert-ブチル 4-オキソ-1-ピペリジンカルボキシレート（5.50 g、アルドリッヂ社製）の混合物に、室温にてチタニウムテトライソプロポキシド（8.20 ml、アルドリッヂ社製）を加え、室温で 15 時間攪拌した。次いでメタノール（60 ml）、水素化ホウ素ナトリウム（2.21 g、関東化学社製）を加え、室温でさらに 19 時間攪拌した。飽和重曹水（100 ml）、酢酸エチル（100

m l) を加え、0.5 時間攪拌した後、セライトで濾過し、減圧下溶媒を留去した。残渣に酢酸エチル (100 m l) を加え、飽和重曹水で2回(各50 m l)洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン:アセトン:イソプロピルアミン=150:10:2) で精製することにより標記化合物 (2.92 g) を得た。

(工程B) 4-(4-ブロモ-5-イソキノリル) アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体71 (123 mg) および10%塩酸/メタノール溶液 (6 m l) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (2 m l) およびジエチルエーテル (6 m l) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (52 mg) を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm): 1.72-1.85 (2H, m), 2.20-2.24 (2H, m), 3.02-3.13 (2H, m), 3.28-3.33 (2H, m), 3.79-3.86 (1H, m), 7.16 (1H, d, J=7.9 Hz), 7.53 (1H, d, J=7.9 Hz), 7.63 (1H, d, J=7.9 Hz), 8.58 (1H, s), 9.00-9.18 (1H, b r. s), 9.26 (1H, s)

MS (m/z): 306 (MH⁺)

実施例104

4-(4-フルオロ-5-イソキノリル) アミノピペリジン塩酸塩(例示化合物番号2-103)

(工程A) 4-(4-フルオロ-5-イソキノリル) アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル) ピペリジン(中間体72) の合成

中間体71 (104 mg) のジメチルスルホキシド (2 m l) 溶液にフッ化セ

シウム (284 mg、和光純薬社製) を加え、150°Cで8時間攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、セライトで濾過した。水 (20 ml) を加え、酢酸エチル (20 ml) で抽出し、飽和食塩水で2回 (各10 ml) 洗浄した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 3 : 1) で精製することにより標記化合物 (21.1 mg)を得た。

(工程B) 4-(4-フルオロ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体72 (30.2 mg) および10%塩酸/メタノール溶液 (3 ml) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 ml) およびジエチルエーテル (3 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (18.1 mg) を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.70-1.84 (2H, m), 2.16-2.20 (2H, m), 2.98-3.10 (2H, m), 3.29-3.34 (2H, m), 3.80-3.82 (1H, m), 7.12 (1H, d, J = 8.0 Hz), 7.51-7.54 (1H, m), 7.65 (1H, d, J = 8.0 Hz), 8.43 (1H, d, J = 6.1 Hz), 8.90-9.10 (1H, m), 9.20 (1H, s)

MS (m/z) : 246 (MH⁺)

実施例105

4-(4-メチルチオ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩

(工程A) 5-アミノ-4-メチルチオイソキノリン (中間体73) の合成

参考例1で取得した4-ブロモ-5-アミノイソキノリン (1.04 g) のN, N-ジメチルホルムアミド (10 ml) 溶液にメチルメルカプタンナトリウム塩

(1. 38 g、アルドリッヂ社製) を加え、100°Cで16時間攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、セライトで濾過した。酢酸エチル(100 ml)を加え、飽和食塩水で3回(各50 ml)洗浄した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=3:1)で精製することにより標記化合物(225 mg)を得た。

(工程B) 4-(4-メチルチオ-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-アブトキシカルボニル)ピペリジン(中間体74)の合成

実施例103 工程Aの方法に準じて、中間体73(225 mg)、tert-アブチル4-オキソ-1-ピペリジンカルボキシレート(484 m)、チタニウムトリアイソプロポキシド(720 μ l)、水素化ホウ素ナトリウム(195 mg)より、標記化合物(256 mg)を得た。但し、反応は72時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=4:1)で行った。

(工程C) 4-(4-メチルチオ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体74(214 mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5 ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(2 ml)およびジエチルエーテル(6 ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(154 mg)を茶色粉末性固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$ (DMSO-d₆) δ (ppm): 1. 70-1.85 (2H, m), 2. 18-2.24 (2H, m), 2. 62 (3H, s) 3. 01-3.13 (2H, m), 3. 29-3.34 (2H, m), 3. 78-3.82 (1H, m), 7. 14 (1H, b r. s) 7. 24 (1H, d, J=7. 2 Hz), 7. 60-7. 72 (2H, m), 8. 31 (1H, s), 8. 99 (1H, b r. s), 9. 09

(1 H, b r. s), 9. 3 4 (1 H, s)

MS (m/z) : 274 (MH+)

実施例 106

4-(4-メチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩(例示化合物番号2-70)

(工程A) 4-(4-メチル-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン(中間体75)の合成

中間体71(313mg)のトルエン(6ml)溶液にテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)(17.9mg、アルドリッヂ社製)、テトラメチルスズ(165μl、関東化学社製)、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール(数粒、東京化成社製)を加え、封管中、150°Cで48時間攪拌した。反応混合物を室温まで冷却した後、セライトにて濾過し、減圧濃縮した。残渣に飽和食塩水(30ml)を加え、酢酸エチルで3回(各30ml)抽出した。有機層を合わせ、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン:酢酸エチル=2:1)で精製することにより標記化合物(61.7mg)を得た。

(工程B) 4-(4-メチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体75(90.7mg)および10%塩酸/メタノール溶液(2ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(2ml)およびジエチルエーテル(6ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(90.4mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.80-1.90(2H, m), 2.16-2.21(2H, m), 3.04-3.16(5H, m), 3.27-

3. 31 (2 H, m), 3. 73 - 3. 80 (1 H, m), 7. 37 - 7. 41 (1 H, m), 7. 74 - 7. 81 (2 H, m), 8. 30 (1 H, s), 9. 17 - 9. 20 (1 H, m), 9. 35 - 9. 39 (1 H, m), 9. 57 (1 H, s)
MS (m/z) : 242 (MH $+$)

実施例 107

N-(4-ブロモ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

(工程A) N-(tert-ブキカルボニル)-N'-(4-ブロモ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン(中間体76)の合成

実施例103工程Aの方法に準じて、参考例1で取得した4-ブロモ-5-アミノイソキノリン(1.02 g)、tert-ブチル 4-オキソ-1-シクロヘキシルカルボキシレート(1.95 g、アステック社製)、チタニウムテトライソプロポキシド(2.78 ml)、水素化ホウ素ナトリウム(752 mg)より、標記化合物(942 mg)を得た。

(工程B) N-(4-ブロモ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体76(124 mg)および10%塩酸/メタノール溶液(3 ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(2 ml)およびジエチルエーテル(6 ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(107 mg)を得た。

MS (m/z) : 320 (MH $+$)

実施例 108

N-(4-フルオロ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

(工程A) N-(tert-ブロキシカルボニル)-N'-(4-フルオロ-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン(中間体77)の合成

実施例104 工程Aに準じて、中間体76(125mg)、フッ化セシウム(316mg)より標記化合物(90.8mg)を得た。

(工程B) N-(4-フルオロ-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体77(90.8mg)および10%塩酸/メタノール溶液(2ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(75.4mg)を得た。

MS (m/z) : 260 (MH⁺)

実施例109

N-(4-メチルチオ-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

(工程A) N-(tert-ブロキシカルボニル)-N'-(4-メチルチオ-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン(中間体78)の合成

実施例103 工程Aの方法に準じて、中間体73(270mg)、tert-ブチル4-オキソ-1-シクロヘキシルカルボキシレート(605mg)、チタニウムテトライソプロポキシド(864μl)、水素化ホウ素ナトリウム(233mg)より、標記化合物(341mg)を得た。

(工程B) N-(4-メチルチオ-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体78(341mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(2ml)およ

びジエチルエーテル (6 m l) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (279 m g) を得た。

MS (m/z) : 288 (MH⁺)

実施例 110

4-(4-メタンスルフィニル-5-イソキノリル) アミノピペリジン塩酸塩
(工程A) 4-(4-メタンスルフィニル-5-イソキノリル) アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル) ピペリジン (中間体 79) の合成

実施例 105 工程Bで取得した中間体 74 (746 m g) に酢酸 (1.5 m l)、30%過酸化水素水 (2 m l) を加え、室温で 17 時間攪拌した。反応混合物に酢酸エチル (50 m l) を加え、飽和重曹水で 3 回 (各 25 m l) 洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : アセトン = 3 : 1) で精製することにより標記化合物 (390 m g) を得た。

(工程B) 4-(4-メタンスルフィニル-5-イソキノリル) アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例 1 工程Cの方法に準じて、中間体 79 (138 m g) および 10% 塩酸 / メタノール溶液 (3 m l) を用いて脱保護を行った (50°C、2 時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (2 m l) およびジエチルエーテル (6 m l) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (92.2 m g) を茶色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.68 - 1.83 (2H, m), 2.12 - 2.24 (2H, m), 2.81 (3H, s), 3.00 - 3.12 (2H, m), 3.25 - 3.38 (2H, m), 3.66 - 3.78 (1H, m), 6.54 (1H, b r. s), 7.37 - 7.40 (1H, m), 7.71 - 7.75 (2H, m), 8.79 (1H, s), 8.87 (1H, b r. s), 9.06 (1

H, b r. s), 9. 54 (1 H, s)

MS (m/z) : 290 (MH+)

実施例 1 1 1

4-(4-メタンスルホニル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩（例示化合物番号 2-48）

(工程A) 4-(4-メタンスルホニル-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン（中間体80）の合成

実施例105工程Bで取得した中間体74(74.6mg)に酢酸(1.5ml)、30%過酸化水素水(2ml)を加え、室温で17時間攪拌した。反応混合物に酢酸エチル(50ml)を加え、飽和重曹水で3回(各25ml)洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥後した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:アセトン=4:1)で精製することにより標記化合物(40.9mg)を得た。

(工程B) 4-(4-メタンスルホニル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体80(40.9mg)および10%塩酸/メタノール溶液(1ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(11.4mg)を茶色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 306 (MH+)

実施例 1 1 2

4-(4-ビニル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩（例示化合物番号 2-203）

(工程A) 4-(4-ビニル-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン(中間体81)の合成

実施例106 工程Aの方法に準じて、中間体71(2.31g)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)(131mg)、トリ(n-ブチル)ビニルスズ(2.60ml, 東京化成社製)、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール(数粒)より、標記化合物(1.55g)を得た。

(工程B) 4-(4-ビニル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体81(4.6.6mg)および10%塩酸/メタノール溶液(2ml)を用いて脱保護を行った(50℃、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(2ml)およびジエチルエーテル(6ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(2.5.3mg)を得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.68-1.81(2H, m), 2.10-2.21(2H, m), 2.98-3.10(2H, m), 3.23-3.30(2H, m), 3.70-3.81(1H, m), 5.54(1H, br.s), 5.70(1H, m), 5.81(1H, m), 7.30(1H, dd, J=2.3, 6.5Hz), 7.60-7.77(3H, m), 8.26(1H, s), 9.00(1H, br.s), 9.18(1H, br.s), 9.52(1H, s)
MS(m/z): 254(MH+)

実施例113

4-(4-エチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩(例示化合物番号2-192)

(工程A) 4-(4-エチル-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン(中間体82)の合成

10%パラジウム炭素触媒(16.5mg)の存在下、中間体81(103mg)のメタノール溶液(2ml)を常圧の水素ガス雰囲気下、室温で激しく攪拌

した。反応混合物をセライトで濾過し、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン：酢酸エチル=2:1）で精製することにより標記化合物（93.7 mg）を得た。

(工程B) 4-(4-エチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体82（93.7 mg）および10%塩酸／メタノール溶液（2 ml）を用いて脱保護を行った（50°C、2時間）。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（1 ml）およびジエチルエーテル（3 ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（63.2 mg）を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm): 1.24 (3H, t, J=7.3 Hz)、1.71-1.86 (2H, m)、2.18-2.22 (2H, m)、3.01-3.17 (2H, m)、3.38-3.42 (2H, m)、3.70-3.78 (1H, m)、5.82 (1H, b r. s) 7.36-7.39 (1H, m)、7.74-7.75 (2H, m)、8.28 (1H, s)、8.85 (1H, b r. s)、9.05 (1H, b r. s)、9.49 (1H, s)

MS (m/z): 256 (MH⁺)

実施例114

4-(1-クロロ-5-イソキノリル)アミノピペリジントリフルオロ酢酸塩

(工程A) 1-クロロ-5-アミノイソキノリン（中間体83）の合成

1-クロロ-5-ニトロイソキノリン (J. Med. Chem. 45, 3, 740, (2002) に記載の方法により合成) (2.23 g) の酢酸エチル溶液 (40 ml) に、室温にて塩化スズ(II)二水和物 (12.39 g、和光純薬社製) を加え、70°Cにて1時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却した後、氷 (200 g) を加え、0.5時間攪拌した。セライトにて濾過して酢酸エチルで

3回（各200m1）抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（n-ヘキサン：酢酸エチル=3:1）で精製することにより標記化合物（749mg）を得た。

（工程B）4-(1-クロロ-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン（中間体84）の合成

実施例103 工程Aの方法に準じて、中間体83（749mg）、tert-ブチル4-オキソ-1-ピペリジンカルボキシレート（1.72g）、チタニウムテトライソプロポキシド（2.60m1）、水素化ホウ素ナトリウム（691mg）より、標記化合物（846mg）を得た。

（工程C）4-(1-クロロ-5-イソキノリル)アミノピペリジントリフロオロ酢酸塩の合成

中間体84（81.9mg）およびトリフルオロ酢酸：塩化メチレン（1:1）（2m1）の混合液を用いて脱保護を行った（室温、2時間）。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（2m1）およびジエチルエーテル（6m1）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（64mg）を黄色粉末性結晶として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm): 1.68-1.82 (2H, m), 2.09-2.19 (2H, m), 3.02-3.13 (2H, m), 3.37-3.41 (2H, m), 3.70-3.80 (1H, m), 6.40 (1H, b.r.s), 6.97 (1H, d, J=7.7Hz), 7.46 (1H, d, J=8.3Hz), 7.57 (1H, t, J=8.1Hz), 8.19-8.24 (2H, m), 8.58 (1H, b.r.s), 8.73 (1H, b.r.s)
MS (m/z): 262 (MH+)

実施例115

4-(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩（例示化合物番号2-59）

中間体 8 4 (7.6. 6 m g) に濃塩酸 (1. 5 m l) を加え、85°Cで7時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、残渣にエタノール (1 m l) およびジエチルエーテル (2 m l) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (5.5. 5 m g) を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.70 - 1.81 (2H, m), 2.07 - 2.11 (2H, m), 2.95 - 3.06 (2H, m), 3.30 - 3.34 (2H, m), 3.63 - 3.70 (1H, m), 6.87 - 6.94 (2H, m), 7.07 - 7.11 (1H, m), 7.27 (1H, t, J = 7.9 Hz), 7.50 (1H, d, J = 8.1 Hz), 8.87 (1H, br. s), 9.00 (1H, br. s), 11.20 (1H, br. s)
MS (m/z) : 244 (MH+)

実施例 1 1 6

N-(4-ビニル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

(工程A) N-(tert-ブロキシカルボニル)-N'-(4-ビニル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン(中間体85)の合成

実施例106 工程Aの方法に準じて、中間体76 (302 m g)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0) (16.8 m g)、トリ(n-ブチル)ビニルスズ (328 μl)、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール(数粒)より、標記化合物 (222 m g)を得た。

(工程B) N-(4-ビニル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体85 (85.5 m g) および10%塩酸/メタノール溶液 (2 m l) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 m l) お

およびジエチルエーテル（3 ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（52.3 mg）を得た。

MS (m/z) : 268 (MH+)

実施例 117

N-(4-エチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

(工程A) N-(tert-ブロキシカルボニル)-N'-(4-エチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン（中間体86）の合成

実施例113工程Aの方法に準じて、中間体85（152 mg）、10%パラジウム炭素触媒（14.0 mg）より標記化合物（133 mg）を得た。

(工程B) N-(4-エチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体86（133 mg）および10%塩酸/メタノール溶液（2 ml）を用いて脱保護を行った（50°C、2時間）。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（1 ml）およびジエチルエーテル（3 ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（80.9 mg）を得た。

MS (m/z) : 270 (MH+)

実施例 118

4-(4-クロロ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩

(工程A) 4-アミノイソキノリン（中間体87）の合成

4-ブロモイソキノリン（25.0 g）、硫酸銅（II）5水和物（30.4 g、ナカライトスク社製）、28%アンモニア水（100 ml）、1,4-ジオキサン（100 ml）の懸濁液を封管中165°Cで21時間攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、不溶物をセライトで濾過し、濾液を酢酸エチルで2回（各150

m l) 抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（クロロホルム：メタノール=9:1）で精製し、標記化合物（13.2 g）を得た。

(工程B) 4-クロロイソキノリン（中間体88）の合成

中間体87（1.27 g）を1規定塩酸水溶液（36 ml）に溶解し、氷冷下にて亜硝酸ナトリウム（1.21 g、和光純薬社製）の水溶液（36 ml）を滴下した。得られた懸濁液を、氷冷下にて塩化銅（I）（1.83 g、和光純薬社製）の1規定塩酸水溶液（20 ml）に滴下した後、室温まで昇温し、15時間攪拌した。反応混合物に28%アンモニア水溶液（50 ml）を加え、酢酸エチルで2回（各150 ml）抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（n-ヘキサン：酢酸エチル=2:1）で精製し、標記化合物（433 mg）を得た。

(工程C) 4-クロロ-5-ニトロイソキノリン（中間体89）の合成

中間体88（375 mg）を濃硫酸（2 ml）に溶解した後、氷冷下にて硝酸カリウム（260 mg）を加え、2時間攪拌した。反応混合物に28%アンモニア水溶液（10 ml）を加え、酢酸エチルで2回（各15 ml）抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（n-ヘキサン：酢酸エチル=1:1）で精製し、標記化合物（332 mg）を得た。

(工程D) 4-クロロ-5-アミノイソキノリン（中間体90）の合成

塩化スズ（II）二水和物（1.70 g）を濃塩酸（1 ml）に溶解し、氷冷下にて中間体89（315 mg）と2規定塩酸水溶液（2 ml）の混合物を加え、2時間加熱還流した。反応混合物を室温まで冷却し、5規定水酸化ナトリウム水溶液（7 ml）を加えた後、クロロホルムで2回（各20 ml）抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去し、標記化合物（182 mg）を得た。

(工程E) 4-(4-クロロ-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブ

トキシカルボニル) ピペリジン (中間体91) の合成

実施例103 工程Aの方法に準じて、中間体90 (121mg)、tert-ブチル 4-オキソ-1-ピペリジンカルボキシレート (274mg)、チタニウムテトライソプロポキシド (0.41ml)、ジクロロメタン (7ml) の混合物を、室温下138時間攪拌した。反応混合物に氷冷下にて水素化ホウ素ナトリウム (114mg)、メタノール (1ml) を加え、1.5時間攪拌した。反応混合物に氷冷下にて飽和炭酸水素ナトリウム水溶液 (10ml) を加えた後、酢酸エチルで2回 (各15ml) 抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 1 : 1) で精製し、標記化合物 (53.5mg)を得た。

(工程F) 4-(4-クロロ-5-イソキノリル) アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体91 (53.5mg) および10%塩酸 / メタノール溶液 (2ml) を用いて脱保護を行った (室温、2時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1ml) およびジエチルエーテル (3ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (50.8mg) を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.72 - 1.92 (2H, m), 2.18 - 2.24 (2H, m), 3.01 - 3.09 (2H, m), 3.27 - 3.32 (2H, m), 3.78 - 3.85 (1H, m), 7.20 (1H, d, J = 7.9Hz), 7.58 (1H, d, J = 8.1Hz), 7.67 (1H, t, J = 7.9Hz), 8.48 (1H, s), 9.17 (1H, s), 9.32 (2H, br, s)

MS (m/z) : 262 (MH⁺)

実施例119

N-(4-クロロ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸

塩

(工程A) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(4-クロロ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン(中間体92)の合成

実施例103 工程Aの方法に準じて、中間体90(100mg)、tert-ブチル4-オキソ-1-シクロヘキシルカルボキシレート(270mg)、チタニウムテトライソプロポキシド(0.34ml)、ジクロロメタン(7ml)の混合物を、室温下120時間攪拌した。反応混合物に氷冷下にて水素化ホウ素ナトリウム(94mg)、メタノール(1ml)を加え、1.5時間攪拌した。反応混合物に氷冷下にて飽和炭酸水素ナトリウム水溶液(10ml)を加えた後、酢酸エチルで2回(各15ml)抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=1:1)で精製し、標記化合物(40.4mg)を得た。

(工程B) N-(4-クロロ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体92(40.4mg)および10%塩酸/メタノール溶液(2ml)を用いて脱保護を行った(室温、2時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(37.8mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 276 (MH+)

実施例120

シス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩(例示化合物番号2-71)

(工程A) 5-ブロモ-4-メチルイソキノリン(中間体93)の合成

4-メチルイソキノリン(Tetrahedron. Lett. 34, 45, 7239, (1993)に記載の方法により合成)(0.1ml)を濃硫酸(1ml

1) に溶解した後、氷冷下にてN-ブロモ琥珀酸イミド(125mg)を加え、2時間攪拌した。反応混合物に28%アンモニア水溶液(5ml)を加え、ジクロロメタンで2回(各10ml)抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム:メタノール=50:1)で精製し、標記化合物(108mg)を得た。

(工程B) シス-N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(4-メチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン(中間体94)の合成

実施例15 工程Aの方法に準じて、中間体93より合成した。即ち、窒素ガス雰囲気下、中間体93(602mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(124mg)、トリ(tert-ブチル)ホスフィン(0.5ml, 関東化学社製)、シス-N-(tert-ブトキシカルボニル)-1,4-シクロヘキサンジアミン(697mg)、ナトリウムtert-ブトキシド(390mg)のトルエン懸濁液を120°Cで16.5時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、酢酸エチル(10ml)を加え不溶物をセライトで濾過した。溶媒を減圧下留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=1:1)で精製し、標記化合物(45mg)を得た。

(工程C) シス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体94(35.8mg)および10%塩酸/メタノール溶液(2ml)を用いて脱保護を行った(室温、2時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(0.5ml)およびジエチルエーテル(1.5ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(30.3mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.60-1.90(6H, m), 1.95-2.20(2H, m), 3.10-3.20(4H, m), 3.72(1H, b r. s), 7.23(1H, d, J=7.2Hz), 7.70-7.80(2H, m), 8.20-8.50(4H, m), 9.56(1H, s)

MS (m/z) : 256 (MH $^+$)

実施例 121

トランス- $N-(4$ -メチル-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩(例示化合物番号2-72)

(工程A) トランス- $N-(tert-ブロトキシカルボニル)-N'-(4$ -メチル-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン(中間体95)の合成

実施例15工程Aの方法に準じて、中間体93より合成した。即ち、窒素ガス雰囲気下、中間体93(1.13g)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(0.71g)、トリ(tert-ブチル)ホスフィン(0.5m1)、トランス- $N-(tert-ブロトキシカルボニル)-1, 4$ -シクロヘキサンジアミン(1.04g)、ナトリウムtert-ブロトキシド(0.73g)のトルエン懸濁液を120°Cで1時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却し、酢酸エチル(50m1)を加え不溶物をセライトで濾過した。溶媒を減圧下留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=1:1)で精製し、標記化合物(456mg)を得た。

(工程B) トランス- $N-(4$ -メチル-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体95(389mg)および10%塩酸/メタノール溶液(10m1)を用いて脱保護を行った(室温、2時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(2m1)およびジエチルエーテル(6m1)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(355mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

^1H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.30-1.70 (4H, m), 1.95-2.25 (4H, m), 2.87-3.15 (4H, m), 3.35-3.55 (1H, m), 7.32 (1H, d, J=6.9Hz), 7.65-7.

8.0 (2H, m), 8.20-8.40 (4H, m), 9.53 (1H, s)

MS (m/z) : 256 (MH+)

実施例 122

4-(4-メトキシ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩（例示化合物番号 2-37）

(工程A) 4-(4-メトキシ-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン（中間体96）の合成

中間体71 (600mg) とヨウ化銅(I) (141mg、関東化学社製) のメタノール (5.5ml)、ピリジン (5.5ml) 懸濁液に、ナトリウムメトキシド (28%メタノール溶液、1.7ml、和光純薬社製) を加え、65°Cで24時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、水 (30ml) を加え、酢酸エチルで3回 (各20ml) 抽出した。合わせた有機層を飽和食塩水で2回 (各30ml) 洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン:酢酸エチル=1:2) で精製することにより標記化合物 (364mg)を得た。

(工程B) 4-(4-メトキシ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体96 (358mg) および10%塩酸/メタノール溶液 (10ml) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (2ml) およびジエチルエーテル (6ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (336mg) を淡黄色粉末性固体として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.67-1.81 (2H, m), 2.16-2.25 (2H, m), 2.97-3.14 (2H, m), 3.22-3.36 (2H, m), 3.75-3.85 (1H, m), 4.14 (3H, s),

6. 99 (1 H, b r. s), 7. 16 (1 H, d, J = 8. 1 Hz), 7. 55
(1 H, d, J = 8. 1 Hz), 7. 71 (1 H, t, J = 8. 1 Hz), 8. 1
0 (1 H, s), 9. 13 (2 H, b r. s), 9. 22 (1 H, s)
MS (m/z) : 258 (MH+)

実施例 123

N-(4-メトキシ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

(工程A) N-(tert-ブロキカルボニル)-N'-(4-メトキシ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン(中間体97)の合成

実施例122工程Aの方法に準じて、中間体76(621mg)、ヨウ化銅(I)(141mg)、メタノール(5.5ml)、ピリジン(5.5ml)およびナトリウムメトキシド(28%メタノール溶液、1.7ml)より標記化合物(392mg)を得た。

(工程B) N-(4-メトキシ-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体97(372mg)および10%塩酸/メタノール溶液(10ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(2ml)およびジエチルエーテル(6ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(348mg)を淡黄色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 272 (MH+)

実施例 124

N-[5-イソキノリル]スルホニル]-N-[3-(4-メタンスルホニル)フェニルプロピル]-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩(例示化合物番号3-

50)

(工程A) 3-(4-メタンスルホニル)フェニル-2-プロピン-1-オール
(中間体98) の合成

ジクロロビス(ベンゾニトリル)パラジウム(II)(230mg、アルドリッヂ社製)、ヨウ化銅(I)(76mg)、トリ(tert-ブチル)ホスフィン(299μl)、N,N-ジイソプロピルアミン(3.4ml、東京化成社製)、4-ブロモフェニルメチルスルホン(4.7g、ランカスター社製)および2-プロピン-1-オール(1.4ml、東京化成社製)の1,4-ジオキサン(25ml)溶液を室温で12時間攪拌した。反応混合物に酢酸エチル(50ml)を加え、析出した沈殿をセライトで濾別した。減圧下溶媒を留去し、残渣に酢酸エチル(40ml)を加え、水(30ml)、飽和食塩水(30ml)で順次洗浄した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥し、減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=1:1)で精製することにより標記化合物(1.52g)を得た。

(工程B) 3-(4-メタンスルホニル)フェニル-1-プロパノール(中間体99)の合成

10%パラジウム炭素触媒(63mg、和光純薬社製)の存在下、中間体98(1.26g)のメタノール(16ml)溶液を常圧の水素ガス雰囲気下、室温で激しく攪拌した。反応混合物をセライトで濾過し、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=1:1)で精製することにより標記化合物(1.13g)を得た。

(工程C) N-(tert-ブキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリルスルホニル)-N'-(3-(4-メタンスルホニル)フェニルプロピル)-1,3-プロピレンジアミン(中間体100)の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体1(365mg)とトリ(n-ブチル)ホスフィン(747μl)、中間体99(429mg)および1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)(517mg)より標記化合物(449mg)

を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー（n-ヘキサン：酢酸エチル=1:1）を用いて行った。

(工程D) N-[³-((5-イソキノリル)スルホニル)-N-[3-(4-メタヌルホニル)フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体100(281mg)および10%塩酸/メタノール溶液(5ml)を用いて脱保護を行った(50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(230mg)を白色粉末性固体として得た。

¹H-NMR(DMSO-d₆) δ(ppm): 1.71-1.92(4H, m), 2.54-2.60(2H, m), 2.70-2.80(2H, m), 3.27-3.33(2H, m), 3.39-3.46(2H, m), 7.38(2H, d, J=8.1Hz), 7.80(2H, d, J=8.1Hz), 7.99(1H, t, J=7.8Hz), 8.13(3H, br. s), 8.50(1H, d, J=7.8Hz), 8.62(1H, d, J=6.6Hz), 8.67(1H, d, J=8.1Hz), 8.79(1H, d, J=6.6Hz), 9.84(1H, s)
MS(m/z): 462(MH+)

実施例125

N-[³-((5-イソキノリル)スルホニル)-N-[3-(3-メタヌルホニル)フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩(例示化合物番号3-49)

(工程A) 3-ブロモフェニルメチルスルホン(中間体101)の合成

トリフルオロ酢酸(15ml)に3-ブロモチオアニソール(5.17g、フルオロケム社製)を加え、0°Cで30%過酸化水素水(10ml、和光純薬社製)を滴下した。反応混合物を室温で3時間攪拌した後、0°Cに冷却し、5規定水酸

化ナトリウム水溶液で中和した。酢酸エチルで2回（各50ml）抽出し、合わせた有機層を飽和食塩水で2回（各100ml）洗浄した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去した。残渣を再結晶（n-ヘキサン-アセトン）することにより標記化合物を白色針状結晶として得た（5.40g）。

（工程B）3-(3-メタンスルホニル)フェニル-2-プロピシン-1-オール（中間体102）の合成

実施例124 工程Aの方法に準じて、中間体101（4.7g）、ジクロロビス(ベンゾニトリル)パラジウム(II)（230mg、アルドリッヂ社製）、ヨウ化銅(I)（76mg）、トリ(tert-ブチル)ホスフィン（299μl）、N,N-ジイソプロピルアミン（3.4ml）および2-プロピシン-1-オール（1.4ml）から標記化合物（1.33g）を得た。

（工程C）3-(3-メタンスルホニル)フェニル-1-プロパノール（中間体103）の合成

実施例124 工程Bの方法に準じて、中間体102（1.26g）から標記化合物（1.19g）を得た。

（工程D）N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N'-[3-(3-メタンスルホニル)フェニルプロピル]-1,3-プロピレンジアミン（中間体104）の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体1（365mg）とトリ(n-ブチル)ホスフィン（747μl）、中間体103（429mg）および1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)（517mg）より標記化合物（462mg）を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー（n-ヘキサン：酢酸エチル=1:1）を用いて行った。

（工程E）N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[3-(3-メタンスルホニル)フェニルプロピル]-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体104（281mg）および10%塩酸/メタノール溶液（5ml）を用いて脱保護を行った（50℃、2時間）。反応

混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（1 m l）およびジエチルエーテル（3 m l）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（203 m g）を白色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 462 (MH $^+$)

実施例 126

N - [(5-イソキノリル) スルホニル] - N - [3 - (2-メタンスルホニル) フェニルプロピル] - 1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩（例示化合物番号 3-48）

(工程A) 2-ブロモフェニルメチルスルホン（中間体 105）の合成

実施例 125 工程Aの方法に準じて、2-ブロモチオアニソール（5.17 g、東京化成社製）から標記化合物を白色針状結晶として得た（5.22 g）。

(工程B) 3 - (3-メタンスルホニル) フェニル-2-プロピン-1-オール（中間体 106）の合成

実施例 124 工程Aの方法に準じて、中間体 105 (4.7 g)、ジクロロビス(ベンゾニトリル)パラジウム(II) (230 m g)、ヨウ化銅(I) (76 m g)、トリ(tert-ブチル)ホスフィン (299 μ l)、N, N-ジイソプロピルアミン (3.4 m l) および2-プロピン-1-オール (1.4 m l) から標記化合物 (1.01 g) を得た。

(工程C) 3 - (2-メタンスルホニル) フェニル-1-プロパノール（中間体 107）の合成

実施例 124 工程Bの方法に準じて、中間体 106 (630 m g) から標記化合物 (580 m g) を得た。

(工程D) N - (tert-ブトキシカルボニル) - N' - [(5-イソキノリル) スルホニル] - N' - [3 - (2-メタンスルホニル) フェニルプロピル] - 1, 3-プロピレンジアミン（中間体 108）の合成

実施例 1 工程Bの方法に準じて、中間体1 (365mg) とトリ(n-ブチル)ホスフィン (747 μ l)、中間体107 (429mg) および1, 1'-アゾビス(N, N-ジメチルホルムアミド) (517mg) より標記化合物 (440mg) を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン: 酢酸エチル = 1 : 1) を用いて行った。

(工程E) N-[(5-イソキノリル)スルホニル] - N- [3-(2-メタンスルホニル)フェニルプロピル] - 1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例 1 工程Cの方法に準じて、中間体108 (281mg) および10%塩酸/メタノール溶液 (5ml) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1ml) およびジエチルエーテル (3ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (210mg) を白色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 462 (MH+)

実施例 127

N-[(5-イソキノリル)スルホニル] - N- [3-(4カルボキシ)フェニルプロピル] - 1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩

(工程A) 3-(4-メトキシカルボニル)フェニル-2-プロピン-1-オール (中間体109) の合成

実施例 124 工程Aの方法に準じて、4-ブロモ安息香酸メチル (1.72g、東京化成社製)、ジクロロビス(ベンゾニトリル)パラジウム(II) (92mg)、ヨウ化銅(I) (31mg)、トリ(tetra-ブチル)ホスフィン (117 μ l)、N, N-ジイソプロピルアミン (1.35ml) および2-プロピン-1-オール (559 μ l) から標記化合物 (607mg) を得た。

(工程B) 3-(4-メトキシカルボニル)フェニル-1-プロパンール (中間体110) の合成

実施例 124 工程Bの方法に準じて、中間体 109 (600 mg) から標記化合物 (545 mg) を得た。

(工程C) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリルスルホニル)-N'-(3-(4-メトキシカルボニル)フェニルプロピル)-1,3-プロピレンジアミン(中間体 111)の合成

実施例 1 工程Bの方法に準じて、中間体 1 (365 mg) とトリ(n-ブチル)ホスフィン (747 μ l)、中間体 110 (389 mg) および 1,1'-アズビス(N,N-ジメチルホルムアミド) (517 mg) より標記化合物 (433 mg) を得た。但し、反応は 24 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン:酢酸エチル = 1 : 1) を用いて行った。

(工程D) N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[3-(4-カルボキシ)フェニルプロピル]-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

中間体 111 (271 mg) に濃塩酸 (5 ml) を加え、50°Cで 24 時間加熱攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 ml) およびジエチルエーテル (3 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取り、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (194 mg) を白色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 428 (MH⁺)

実施例 128

N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[3-(3-カルボキシ)フェニルプロピル]-1,3-プロピレンジアミン塩酸塩

(工程A) 3-(3-メトキシカルボニル)フェニル-2-プロピン-1-オール(中間体 112)の合成

実施例 124 工程Aの方法に準じて、3-ブロモ安息香酸メチル (1.72 g、東京化成社製)、ジクロロビス(ベンゾニトリル)パラジウム(II) (92 mg)、ヨウ化銅(I) (31 mg)、トリ(tert-ブチル)ホスフィン (117 μ l)、

N, N-ジイソプロピルアミン (1. 35 ml) および2-プロピン-1-オール (559 μl) から標記化合物 (610 mg) を得た。

(工程B) 3-(3-メトキシカルボニル) フェニル-1-プロパノール (中間体113) の合成

実施例124 工程Bの方法に準じて、中間体112 (600 mg) から標記化合物 (550 mg) を得た。

(工程C) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリルスルホニル)-N'-(3-(3-メトキシカルボニル) フェニルプロピル)-1, 3-プロピレンジアミン (中間体114) の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体1 (365 mg) とトリ(n-ブチル)ホスフィン (747 μl)、中間体113 (389 mg) および1, 1'-アゾビス(N, N-ジメチルホルムアミド) (517 mg) より標記化合物 (420 mg) を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン: 酢酸エチル=1:1) を用いて行った。

(工程D) N-[(5-イソキノリル) スルホニル]-N-[3-(3-カルボキシ) フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例127 工程Dの方法に準じて、中間体114 (271 mg) から標記化合物 (201 mg) を白色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 428 (MH⁺)

実施例129

N-[(5-イソキノリル) スルホニル]-N-[3-(2-カルボキシ) フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩

(工程A) 3-(2-メトキシカルボニル) フェニル-2-プロピン-1-オール (中間体115) の合成

実施例124 工程Aの方法に準じて、2-ブロモ安息香酸メチル (1.72 g、東京化成社製)、ジクロロビス(ベンゾニトリル) パラジウム(II) (92 mg)、

ヨウ化銅(I) (31 mg)、トリ(tert-ブチル)ホスフィン (117 μl)、N,N-ジイソプロピルアミン (1.35 ml) および2-プロピシン-1-オール (559 μl) から標記化合物 (600 mg) を得た。

(工程B) 3-(2-メトキシカルボニル)フェニル-1-プロパノール(中間体116)の合成

実施例124 工程Bの方法に準じて、中間体115 (600 mg) から標記化合物 (529 mg) を得た。

(工程C) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N'=[3-(2-メトキシカルボニル)フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン(中間体117)の合成

実施例1 工程Bの方法に準じて、中間体1 (365 mg) とトリ(n-ブチル)ホスフィン (747 μl)、中間体116 (389 mg) および1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド) (517 mg) より標記化合物 (423 mg) を得た。但し、反応は24時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=1:1)を用いて行った。

(工程D) N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[3-(2-カルボキシ)フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩の合成

実施例127 工程Dの方法に準じて、中間体117 (271 mg) から標記化合物 (211 mg) を白色粉末性固体として得た。

MS (m/z): 428 (MH⁺)

実施例130

N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-[3-(4-メトキシカルボニル)フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体111 (271 mg) および10%塩酸/メタノール溶液 (5 ml) を用いて脱保護を行った (50°C、2時間)。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 ml) お

およびジエチルエーテル（3 m l）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（199 mg）を白色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 442 (MH+)

実施例 131

N-[（5-イソキノリル）スルホニル]-N-[3-(3-メトキシカルボニル)フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩

実施例 1 工程Cの方法に準じて、中間体 114（271 mg）および 10% 塩酸／メタノール溶液（5 m l）を用いて脱保護を行った（50°C、2時間）。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（1 m l）およびジエチルエーテル（3 m l）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（180 mg）を白色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 442 (MH+)

実施例 132

N-[（5-イソキノリル）スルホニル]-N-[3-(2-メトキシカルボニル)フェニルプロピル]-1, 3-プロピレンジアミン塩酸塩

実施例 1 工程Cの方法に準じて、中間体 117（271 mg）および 10% 塩酸／メタノール溶液（5 m l）を用いて脱保護を行った（50°C、2時間）。反応混合物を室温まで冷却後、減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（1 m l）およびジエチルエーテル（3 m l）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（189 mg）を白色粉末性固体として得た。

MS (m/z) : 442 (MH+)

実施例 133

トランス-4-[*(4*-ブロモ-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシリアミン塩酸塩

(工程A) シス-4-メトキシ安息香酸 4-(tert-ブトキシカルボニルアミノ) シクロヘキシリエステル (中間体118) の合成

中間体35 (21.06 g)、1,1'-アズビス(*N,N*-ジメチルホルムアミド) (64.11 g)、*p*-アニス酸 (23.03 g、東京化成社製) のテトラヒドロフラン (400 ml) 溶液に、室温にてトリ(*n*-ブチル) ホスフィン (35.6 ml) を加え、50°Cにて2.5時間攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、反応混合物に酢酸エチル (200 ml) を加え、飽和重曹水で2回 (各200 ml)、0.1規定水酸化ナトリウム水溶液 (50 ml) で順次洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (*n*-ヘキサン:酢酸エチル = 5 : 1) で精製し、標記化合物 (32.92 g)を得た。

(工程B) シス-4-(tert-ブトキシカルボニルアミノ) シクロヘキサンオール (中間体119) の合成

中間体118 (32.92 g) のメタノール (400 ml) 溶液に、室温にて3規定水酸化ナトリウム水溶液 (163 ml) を加え、50°Cで1.5時間攪拌した。反応混合物を室温まで冷却後、反応混合物に酢酸エチル (400 ml) を加え、0.5規定水酸化ナトリウム水溶液で4回 (各50 ml) 洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (*n*-ヘキサン:酢酸エチル = 2 : 1) で精製し、標記化合物 (7.94 g)を得た。

(工程C) 4-ブロモ-5-ヒドロキシイソキノリン (中間体120) の合成

参考例1で取得した4-ブロモ-5-アミノイソキノリン (762 mg) の濃硫酸 (5 ml) 溶液に、氷冷攪拌下、亜硝酸ナトリウム (235 mg) を加え、1.5時間攪拌した。反応混合物に水 (5 ml) を加えた後、130°Cで16時間攪拌した。反応混合物を28%アンモニア水溶液で中和し、析出物を濾取した。

得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（クロロホルム：メタノール=40:1）で精製し、標記化合物（172mg）を得た。

（工程D）トランス-N-[(tert-ブトキシカルボニル)-4-[(4-ブロモ-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン（中間体121）の合成
実施例10 工程Aの方法に準じて、中間体120（160mg）、中間体119（466mg）、1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)（370mg）およびトリ(n-ブチル)ホスフィン（531μl）より標記化合物（166mg）を得た。但し反応は27時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=2:1)を用いて行なった。

（工程E）トランス-4-[(4-ブロモ-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体121（49.4mg）および10%塩酸/メタノール溶液（2ml）を用いて脱保護を行なった（室温、2時間）。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（0.5ml）およびジエチルエーテル（1.5ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（44.3mg）を得た。

¹H-NMR (d₆-DMSO) δ (ppm): 1.45-1.76 (4H, m), 1.99-2.13 (2H, m), 2.18-2.31 (2H, m), 3.06-3.21 (1H, m), 4.51-4.67 (1H, m), 7.58 (1H, d, J=7.2Hz), 7.70 (1H, t, J=8.1Hz), 7.79 (1H, d, J=8.1Hz), 8.10-8.35 (3H, m), 8.65 (1H, s), 9.29 (1H, s)
MS (m/z): 321 (MH+)

実施例134

トランス-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン塩酸塩

（工程A）トランス-N-[(tert-ブトキシカルボニル)-4-[(4-シア

ノー5ーイソキノリル) オキシ] シクロヘキシリアミン (中間体122) の合成
中間体121 (113.7 mg)、シアノ化亜鉛 (19.4 mg、和光純薬工業
社製)、トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム (0) (24.0 mg)、
1, 1'ービス (ジフェニルホスフィノ) フェロセン (35.3 mg、東京化成
社製) のDMF (2 ml) 懸濁液を、120°Cで19時間攪拌した。反応混合物
を減圧濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン: 酢
酸エチル = 1 : 1) で精製し、標記化合物 (34.9 mg) を得た。

(工程B) トランス-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘ
キシリアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体122 (34.9 mg) および10%
塩酸/メタノール溶液 (2 ml) を用いて脱保護を行なった (室温、2時間)。減
圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (0.5 ml) およびジエチルエーテル (1.
5 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することに
より標記化合物 (22.4 mg) を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1.47-1.74 (4H, m), 2.
02-2.16 (2H, m), 2.20-2.33 (2H, m), 3.01-3.21 (1
H, m), 4.58-4.75 (1H, m), 7.64 (1H, d, J = 7.2 Hz),
7.77 (1H, t, J = 7.8 Hz), 7.84 (1H, d, J = 8.1 Hz), 8.
02-8.35 (3H, m), 8.95 (1H, s), 9.53 (1H, s)
MS (m/z) : 268 (MH+)

実施例135

トランス-4-[(5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシリアミン塩酸塩 (例
示化合物番号1-4)

(工程A) トランス-N-(tert-ブトキカルボニル)-4-[(5-イソ
キノリル) オキシ] シクロヘキシリアミン (中間体123) の合成

実施例10 工程Aの方法に準じて、5-ヒドロキシイソキノリン (108 mg)、

中間体 119 (4.84 mg)、1, 1' -アズビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (3.81 mg) およびトリ (n-ブチル) ホスフィン (5.52 μl) より、標記化合物 (6.4 mg) を得た。但し反応は 21 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 2 : 1) を用いて行なった。

(工程B) トランス-4-(5-イソキノリルオキシ) シクロヘキシルアミン塩酸塩の合成

実施例 1 工程C の方法に準じて、中間体 123 (5.9. 6 mg) および 10% 塩酸 / メタノール溶液 (2 ml) を用いて脱保護を行なった (室温、2 時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (0.5 ml) およびジエチルエーテル (1.5 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (5.2. 8 mg) を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1.50-1.74 (4H, m), 2.09 (2H, br s), 2.25 (2H, br s), 3.08-3.21 (1H, m), 4.62-4.72 (1H, m), 7.77 (1H, d, J = 7.8 Hz), 7.89 (1H, t, J = 7.8 Hz), 8.02 (1H, d, J = 8.1 Hz), 8.25-8.37 (3H, m), 8.40 (1H, d, J = 6.3 Hz), 8.62 (1H, d, J = 6.3 Hz), 9.81 (1H, s)
MS (m/z) : 243 (MH+)

実施例 136

トランス-4-[(4-ビニル-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシルアミン塩酸塩 (工程A) トランス-N-(tert-ブトキシカルボニル)-4-[(4-ビニル-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシルアミン (中間体 124) の合成

中間体 121 (5.00 mg)、トリ (n-ブチル) ビニル錫 (5.18 μl、東京化成社製)、テトラキス (トリフェニルホスフィン) パラジウム (0) (2.8. 1

mg)、2, 6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール (3. 2 mg 、東京化成社製) のトルエン (10 ml) 溶液を、110°Cで3時間攪拌した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n -ヘキサン：酢酸エチル = 2 : 1) で精製し、標記化合物 (409. 5 mg) を得た。

(工程B) ランス-4-[(4-ビニル-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシルアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体124 (83. 9 mg) および10% 塩酸／メタノール溶液 (2 ml) を用いて脱保護を行なった (室温、2時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (0. 5 ml) およびジエチルエーテル (1. 5 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (63. 3 mg) を得た。

$^1\text{H-NMR}$ (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1. 47 - 1. 73 (4H, m), 2. 01 - 2. 12 (2H, m), 2. 18 - 2. 27 (2H, m), 3. 05 - 3. 22 (1H, m), 4. 57 - 4. 68 (1H, m), 5. 47 (1H, dd, J = 1. 5 Hz, 10. 8 Hz), 5. 67 (1H, dd, J = 1. 2 Hz, 11. 1 Hz), 7. 66 - 7. 77 (2H, m), 7. 84 (1H, t, J = 8. 1 Hz), 7. 98 (1H, d, J = 7. 2 Hz), 8. 22 - 8. 32 (3H, m), 8. 46 (1H, s), 9. 63 (1H, s)

MS (m/z) : 269 (MH $^+$)

実施例137

ランス-4-[(4-アミノ-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシルアミン塩酸塩 (例示化合物番号1-28)

(工程A) ランス-N-(tert-ブキシカルボニル)-4-[(4-アミノ-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシルアミン (中間体125) の合成
中間体121 (100 mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0) (22. 1 mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル (3

3. 9 m g)、ナトリウム-tert-ブトキシド(35. 3 m g)の0. 5規定アンモニア/ジオキサン溶液(2 m l)懸濁液を、70°Cで22時間攪拌した。反応混合物をセライト濾過し、減圧下溶媒を留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム:メタノール=9:1)で精製し、標記化合物(36. 1 m g)を得た。

(工程B) トランス-4-[(4-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体125(36. 1 m g)および10%塩酸/メタノール溶液(2 m l)を用いて脱保護を行なった(室温、8時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(0. 5 m l)およびジエチルエーテル(1. 5 m l)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(13. 3 m g)を得た。

¹H-NMR(d₆-DMSO) δ(ppm): 1. 46-1. 80(4H, m), 2. 01-2. 12(2H, m), 2. 18-2. 31(2H, m), 3. 07-3. 17(1H, m), 3. 18-3. 75(1. 5H, m), 4. 60-4. 70(1H, m), 7. 12(1H, br s), 7. 60(1H, d, J=7. 2Hz), 7. 71-7. 80(3H, m), 8. 10-8. 30(3H, m), 8. 74(1H, s)
MS(m/z): 258(MH+)

実施例138

トランス-4-[(4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン塩酸塩

(工程A) トランス-N-(tert-ブトキカルボニル)-4-[(4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン(中間体126)の合成
中間体124(90. 5 m g)のメタノール(5 m l)溶液に、酸化白金(1. 3 m g、和光純薬工業社製)を加え、水素雰囲気下で15時間攪拌した。反応混合物をセライト濾過し、減圧下溶媒を留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロ

マトグラフィー（クロロホルム：メタノール=20:1）で精製し、標記化合物（41.1mg）を得た。

（工程B）トランス-4-[（4-エチル-5-イソキノリル）オキシ]シクロヘキシリアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体126（41.1mg）および10%塩酸／メタノール溶液（2ml）を用いて脱保護を行なった（室温、2時間）。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール（0.5ml）およびジエチルエーテル（1.5ml）を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物（32.7mg）を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm): 1.29 (3H, t, J=7.5Hz), 1.53-1.73 (4H, m), 2.08 (2H, br s), 2.31 (2H, br s), 3.05-3.19 (1H, m), 3.32 (2H, m), 4.63-4.73 (1H, m), 7.78 (1H, d, J=8.1Hz), 7.87 (1H, t, J=8.1Hz), 8.01 (1H, d, J=8.1Hz), 8.23-8.38 (3H, m), 8.39 (1H, s), 9.64 (1H, s)
MS (m/z): 271 (MH+)

実施例139

4-[（4-メチル-5-イソキノリル）オキシ]ピペリジン塩酸塩（例示化合物番号1-19）

（工程A）4-メチル-5-ヒドロキシイソキノリン（中間体127）の合成

4-メチル-5-アミノイソキノリン（869mg）の濃硫酸（8ml）溶液に、氷冷攪拌下、亜硝酸ナトリウム（379mg）を加え、0.5時間攪拌した。反応混合物に水（12ml）を加えた後、130°Cで16時間攪拌した。反応混合物を28%アンモニア水溶液で中和し、酢酸エチルで抽出し、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（クロロホルム：メタノール=30:1）で精製し、標記化合物（559mg）を得た。

(工程B) 4-(4-メチル-5-イソキノリル) オキシ-1-(tert-ブトキシカルボニル) ピペリジン(中間体128)の合成

実施例10 工程Aの方法に準じて、中間体127(530mg)、tert-ブチル-4-ヒドロキシ-1-ピペリジンカルボキシレート(2.01g)、1,1'-アゾビス(N,N-ジメチルホルムアミド)(1.72g)およびトリ(n-ブチル)ホスフィン(2.46ml)より、標記化合物(686mg)を得た。但し反応は21時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン：酢酸エチル=2:1)を用いて行なった。

(工程C) 4-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体128(604mg)および10%塩酸/メタノール溶液(20ml)を用いて脱保護を行なった(室温、2時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(5ml)およびジエチルエーテル(15ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(513mg)を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1.95-2.13 (2H, m), 2.20-2.33 (2H, m), 2.91 (3H, s), 3.05-3.35 (4H, m), 4.92-5.05 (1H, m), 7.65 (1H, d, J=7.5Hz), 7.84 (1H, t, J=8.1Hz), 7.97 (1H, d, J=7.5Hz), 8.41 (1H, s), 8.85-9.15 (0.5H, m), 9.56 (1H, s)
MS (m/z) : 243 (MH⁺)

実施例140

トランス-4-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン塩酸塩(例示化合物番号1-21)

(工程A) トランス-N-(tert-ブトキシカルボニル)-4-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン(中間体129)の合成

実施例 10 工程 A の方法に準じて、中間体 127 (4.73 mg)、中間体 119 (1.918 mg)、1, 1' -アゾビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (1.534 mg) およびトリ (n-ブチル) ホスフィン (2.2 ml) より、標記化合物 (1.94 mg) を得た。反応は 18 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 2 : 1) を用いて行なった。

(工程 B) トランス-4-[(4-メチル-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシリルアミン塩酸塩の合成

実施例 1 工程 C の方法に準じて、中間体 129 (1.94 mg) および 10% 塩酸 / メタノール溶液 (3.5 ml) を用いて脱保護を行なった (室温、2 時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 ml) およびジエチルエーテル (3 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (1.72 mg) を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1.50-1.74 (4H, m), 2.08 (2H, br s), 2.27 (2H, br s), 2.88 (3H, s), 3.07-3.17 (1H, m), 4.57-4.68 (1H, m), 7.76 (1H, d, J = 7.5 Hz), 7.86 (1H, t, J = 7.8 Hz), 8.00 (1H, d, J = 8.1 Hz), 8.27-8.44 (4H, m), 9.65 (1H, s)

MS (m/z) : 257 (MH⁺)

実施例 141

シス-4-[(1-アミノ-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシリルアミン塩酸塩 (例示化合物番号 1-13)

(工程 A) シス-N-(tert-ブトキシカルボニル)-4-[(1-クロロ-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシリルアミン (中間体 130) の合成

実施例 10 工程 A の方法に準じて、1-クロロ-5-ヒドロキシイソキノリン (2.06 g)、中間体 35 (7.41 g)、1, 1' -アゾビス (N, N-ジメチルホルムアミド) (5.93 g) およびトリ (n-ブチル) ホスフィン (8.50 m

1) より、標記化合物 (1.93 g) を得た。但し反応は 18 時間行い、化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 2 : 1) を用いて行なった。

(工程B) シス-N-(tert-ブトキシカルボニル)-4-[(1-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシルアミン(中間体131)の合成

中間体130 (500 mg) のジオキサン (2.5 ml) 溶液に、28%アンモニア水溶液 (2.5 ml) を加え、封管中、150°Cで20時間攪拌した。反応混合物を室温まで冷却した後、減圧下溶媒を留去した。残渣にジオキサン (6 ml)、2規定水酸化ナトリウム水溶液 (2 ml)、二炭酸ジ-tert-ブチル (655 mg) を加え、室温で1時間攪拌した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル : メタノール = 30 : 1) で精製し、標記化合物 (95.0 mg) を得た。

(工程C) シス-4-[(1-アミノ-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシルアミン塩酸塩の合成

実施例1 工程Cの方法に準じて、中間体131 (76 mg) および10%塩酸/メタノール溶液 (2 ml) を用いて脱保護を行なった(室温、2時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 ml) およびジエチルエーテル (3 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (52 mg) を得た。

¹H-NMR (¹D₆-DMSO) δ (ppm) : 1.64 - 1.90 (6H, m), 1.97 - 2.11 (2H, m), 3.15 (1H, br s), 4.92 (1H, br s), 7.48 (1H, d, J = 7.2 Hz), 7.56 (1H, d, J = 8.1 Hz), 7.65 - 7.73 (2H, m), 8.12 (1H, d, J = 8.4 Hz), 8.20 (3H, br s), 9.14 (1.5H, br s), 13.56 (0.5H, br s)

MS (m/z) : 258 (MH⁺)

実施例 1 4 2

4-(1-アミノ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩（例示化合物番号 2-12）

(工程A) 4-[1-(4-メトキシベンジル)アミノ-5-イソキノリル]アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン（中間体132）の合成

中間体84(235mg)、4-メトキシベンジルアミン(110μl)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(30.4mg)、2-(ジ-tert-ブチルホスフィノ)ビフェニル(41.0mg)、ナトリウム-tert-ブトキシド(93.6mg)のトルエン(4.5ml)懸濁液を、70°Cで1時間攪拌した。反応混合物をセライト濾過し、減圧下溶媒を留去したのち、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=3:1)で精製し、標記化合物(270mg)を得た。

(工程B) 4-(1-アミノ-5-イソキノリル)アミノ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン（中間体133）の合成

中間体132(270mg)の95%トリフルオロ酢酸(5ml)溶液を、50°Cで16時間攪拌し、減圧下溶媒を留去した。残渣にジオキサン(3ml)、2規定水酸化ナトリウム水溶液(1ml)、二炭酸ジ-tert-ブチル(393mg)を加え、室温で1時間攪拌した。減圧下溶媒を留去したのち、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル:イソプロピルアミン=5:5:1)で精製し、標記化合物(199mg)を得た。

(工程C) 4-(1-アミノ-5-イソキノリル)アミノピペリジンの合成

実施例1工程Cの方法に準じて、中間体133(199mg)および10%塩酸/メタノール溶液(3ml)を用いて脱保護を行なった(室温、2時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール(1ml)およびジエチルエーテル(3ml)を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物(101mg)を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm): 1.70-1.85 (2H, m), 2.07-2.11 (2H, m), 2.96-3.08 (2H, m), 3.30-3.40 (2H, m), 3.70-3.80 (1H, m), 6.36 (1H, d, J =7.2Hz), 7.11 (1H, d, J =8.3Hz), 7.54 (1H, t, J =8.1Hz), 7.58-7.64 (2H, m), 7.72 (1H, d, J =8.3Hz), 8.91 (2H, brs), 9.05 (2H, brs)
MS (m/z): 243 (MH+)

実施例143

4-(4-シアノ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩

(工程A) 4-(4-ブロモ-5-イソキノリル)オキシ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン(中間体134)の合成

実施例10工程Aの方法に準じて、中間体120(162mg)、tert-ブチル-4-ヒドロキシ-1-ピペリジンカルボキシレート(437mg)、1,1'アゾビス(N,N -ジメチルホルムアミド)(374mg)およびトリ(n-ブチル)ホスフィン(540 μ l)より標記化合物(175mg)を得た(室温、72時間)。化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=3:1)を用いて行なった。

(工程B) 4-(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ-1-(tert-ブトキシカルボニル)ピペリジン(中間体135)の合成

実施例134工程Aの方法に準じて、中間体134(666mg)、シアノ化亜鉛(138mg)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(150mg)、1,1'アビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン(186mg)より標記化合物(596mg)を得た(120°C、12時間)。但し化合物の精製はシリカゲルカラムクロマトグラフィー(n-ヘキサン:酢酸エチル=3:2)を用いて行った。

(工程C) 4-(4-シアノ-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩の合

成

実施例 1 工程 C の方法に準じて、中間体 135 (596 mg) および 10% 塩酸／メタノール溶液 (8 ml) を用いて脱保護を行なった (50°C、30 分)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (10 ml) およびジエチルエーテル (30 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (286 mg) を得た。¹H-NMR (CDC1₃) δ (ppm) : 2.06-2.14 (2H, m), 2.21-2.29 (2H, m), 3.10-3.21 (2H, m), 3.33-3.45 (2H, m), 5.06-5.10 (1H, m), 7.60 (1H, d, J = 8.0 Hz), 7.79 (1H, t, J = 8.0 Hz), 7.88 (1H, d, J = 8.0 Hz), 8.90 (1H, b r. s), 9.00 (1H, s), 9.16 (1H, b r. s), 9.56 (1H, s)
MS (m/z) : 254 (MH+)

実施例 144

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-(5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩

(工程 A) 1-[2-(テトラヒドロピラン-2H-イルオキシ)エチル]-4-(5-イソキノリル)アミノピペリジン (中間体 136) の合成

実施例化合物 20 (70 mg)、炭酸カリウム (14.2 mg、国産化学社製) の N, N-ジメチルホルムアミド (1.5 ml) 懸濁液に 2-(2-ブロモエトキシ) テトラヒドロ-2H-ピラン (254 μl、アルドリッヂ社製) を加え、室温にて 48 時間攪拌した。反応混合物にアセトン (10 ml) を加え、不溶物を濾別した後、減圧下溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム : メタノール = 6 : 1) で精製し、標記化合物 (40 mg)を得た。

(工程 B) トランス-1-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(2-ヒドロキシエチル)アミノ]シクロヘキサン塩酸塩

実施例 1 工程 C の方法に準じて、中間体 136 (40 mg) および 10% 塩酸 / メタノール溶液 (1.5 ml) を用いて脱保護を行なった (室温、12 時間)。減圧下溶媒を留去し、残渣にメタノール (1 ml) およびジエチルエーテル (3 ml) を加えた。析出した沈殿を濾取し、ジエチルエーテルで洗浄することにより標記化合物 (35 mg) を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1.91 - 2.20 (4H, m), 3.10 - 3.99 (9H, m), 7.23 - 7.27 (1H, m), 7.65 - 7.84 (2H, m), 8.59 - 8.65 (1H, m), 8.88 - 9.02 (1H, m), 9.73 - 9.76 (1H, m), 10.30 - 10.70 (1H, m)
MS (m/z) : 272 (MH+)

実施例 145

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-(5-イソキノリル)アミノピペリジン
塩酸塩

実施例化合物 20 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(3-ブロモプロポキシ)テトラヒドロ-2H-ピラン (アルドリッヂ社製) とアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 286 (MH+)

実施例 146

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-(4-メチル-5-イソキノリル)アミノ
ピペリジン塩酸塩

実施例化合物 106 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(2-ブロモエトキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1.87 - 2.28 (4H, m), 3.00 - 3.90 (12H, m), 5.80 (1H, br s), 7.29 - 7.

3.7 (1 H, m), 7.72 - 7.80 (2 H, m), 8.26 - 8.33 (1 H, m), 9.50 - 9.73 (1 H, m), 10.47 (1 H, b r s),
MS (m/z) : 286 (MH+)

実施例 147

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-(4-メチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン塩酸塩

実施例化合物 106 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(3-ブロモプロポキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 300 (MH+)

実施例 148

トランス-N-(5-イソキノリル)-N'-(2-ヒドロキシエチル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

実施例化合物 24 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(2-ブロモエトキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 286 (MH+)

実施例 149

トランス-N-(5-イソキノリル)-N'-(3-ヒドロキシプロピル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

実施例化合物 24 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(3-ブロモプロポキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 300 (MH+)

実施例 150

トランス- $N-(4-\text{メチル}-5-\text{イソキノリル})-N'$ - $(2-\text{ヒドロキシエチル})-1$, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

実施例化合物 121 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(2-ブロモエトキシ) テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 300 (MH $^+$)

実施例 151

トランス- $N-(4-\text{メチル}-5-\text{イソキノリル})-N'$ - $(3-\text{ヒドロキシプロピル})-1$, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

実施例化合物 121 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(3-ブロモプロポキシ) テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 314 (MH $^+$)

実施例 152

シス- $N-(5-\text{イソキノリル})-N'$ - $(2-\text{ヒドロキシエチル})-1$, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

実施例化合物 23 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(2-ブロモエトキシ) テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 286 (MH $^+$)

実施例 153

シス- $N-(5-\text{イソキノリル})-N'$ - $(3-\text{ヒドロキシプロピル})-1$, 4-

4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

実施例化合物23を用いて実施例144の方法に準じて2-(3-ブロモプロポキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 299 (MH+)

実施例154

シス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-N'-(2-ヒドロキシエチル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

実施例化合物120を用いて実施例144の方法に準じて2-(2-ブロモエトキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 299 (MH+)

実施例155

シス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-N'-(3-ヒドロキシプロピル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

実施例化合物120を用いて実施例144の方法に準じて2-(3-ブロモプロポキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 314 (MH+)

実施例156

トランス-1-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(2-ヒドロキシエチル)アミノ]シクロヘキサン塩酸塩

実施例化合物134を用いて実施例144の方法に準じて2-(2-ブロモエトキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行な

い、標記化合物を得た。

$^1\text{H-NMR}$ (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1. 57 - 1. 71 (4H, m),
2. 16 - 2. 35 (4H, m), 2. 96 - 3. 08 (2H, m), 3. 09 - 3.
23 (1H, m), 4. 60 - 4. 72 (1H, m), 6. 72 (1H, br s),
7. 65 (1H, d, $J = 7. 2\text{ Hz}$), 7. 70 (1H, t, $J = 7. 5\text{ Hz}$),
7. 85 (1H, d, $J = 7. 2\text{ Hz}$), 9. 53 (1H, s)
MS (m/z) : 312 (MH+)

実施例 157

トランス-1-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(3-ヒドロキシプロピル)アミノ]シクロヘキサン塩酸塩

実施例化合物134を用いて実施例144の方法に準じて2-(3-ブロモプロポキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

MS (m/z) : 326 (MH+)

実施例 158

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン塩酸塩

実施例化合物143を用いて実施例144の方法に準じて2-(2-ブロモエトキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

$^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6) δ (ppm) : 2. 10 - 2. 45 (4H, m),
3. 10 - 3. 60 (4H, m), 3. 60 - 3. 72 (2H, m), 3. 75 -
3. 83 (2H, m), 4. 89 - 4. 96 (1H, m), 7. 59 - 7. 65 (1
H, m), 7. 77 - 7. 82 (1H, m), 7. 87 - 7. 90 (1H, m), 8.
57 (1H, br s), 9. 02 (1H, s), 9. 57 (1H, s), 9. 93

(1 H, b r. s), 10.29 (1 H, b r. s)

MS (m/z) : 298 (MH+)

実施例 159

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-[*(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ*]ピペリジン塩酸塩

実施例化合物 143 を用いて実施例 144 の方法に準じて 2-(3-ブロモプロポキシ)テトラヒドロ-2H-ピランとアルキル化反応および脱保護反応を行ない、標記化合物を得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ (ppm) : 1.80-2.00 (2H, m), 2.10-2.48 (4H, m), 3.05-3.20 (2H, m), 3.20-3.75 (6H, m), 4.85-4.96 (1H, m), 7.59-7.63 (1H, m), 7.79 (1H, t, J=7.9 Hz), 7.88 (1H, d, J=8.1 Hz), 9.01 (1H, s), 9.55 (1H, s), 10.23 (1H, b r. s), 10.88 (1H, b r. s)

MS (m/z) : 312 (MH+)

実施例 160

トランス-N-(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩

(工程A) 1-ヒドロキシ-4-ブロモ-5-ニトロイソキノリン(中間体 137)の合成

公知化合物である 1-クロロ-4-ブロモ-5-ニトロイソキノリン (Indian. J. Chem., 224, 1967) を用いて実施例 12 工程B の方法に準じて濃塩酸と加水分解反応を行ない、標記化合物を得た。

(工程B) 1-ヒドロキシ-4-ブロモ-5-アミノイソキノリン(中間体 138)の合成

中間体 137 を用いて実施例 114 工程 A の方法に準じて塩化スズ (I I) 2 水和物と還元反応を行ない、標記化合物を得た。

(工程 C) 1-ヒドロキシ-4-メチル-5-アミノイソキノリン (中間体 139) の合成

中間体 138 を用いて実施例 106 工程 A の方法に準じてテトラメチルスズとメチル化反応を行ない、標記化合物を得た。

(工程 D) トランス-N-(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)-N'-tert-ブトキカルボニル-1, 4-シクロヘキサンジアミン (中間体 140) の合成

中間体 139 と用いて実施例 107 工程 A の方法に準じて tert-ブチル 4-オキソ-1-シクロヘキシルカルボキシレートと還元的アルキル化反応を行ない、酢酸エチルを用いてシス体と分別再結晶することにより標記化合物を得た。

(工程 E) トランス-N-(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン塩酸塩の合成

中間体 140 を用いて本実施例工程 A の方法に準じて濃塩酸と脱保護を行い、標記化合物を得た。

¹H-NMR (d_6 -DMSO) δ (ppm) : 1.39-1.56 (4H, m), 2.00-2.12 (2H, m), 2.51 (3H, s), 2.94-3.04 (1H, m), 3.22-3.32 (1H, m), 6.80 (1H, s), 7.12 (1H, d, J = 6.9 Hz), 7.31 (1H, t, J = 7.8 Hz), 7.69 (1H, d, J = 7.5 Hz), 8.18 (3H, brs), 11.10 (1H, brs)
MS (m/z) : 272 (MH+)

参考例 1

4-ブロモ-5-アミノイソキノリン

(工程 A) 4-ブロモ-5-ニトロイソキノリンの合成

強攪拌下、濃硫酸 (36ml) に 4-ブロモイソキノリン (10.0g、東京

化成社製) を 10°C を越えない程度で加え、しばらく攪拌して完溶させた。硝酸カリウム (4.9 g、関東化学社製) を濃硫酸 (20 ml) に溶解し、これを先の溶液に -5°C 以下で滴下し、この温度を保ったままさらに 2 時間攪拌した。薄層クロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 1 : 1) で 4-ブロモイソキノリンが消失したことを確認した後、強攪拌下、反応液を冷アンモニア水 (200 ml、和光純薬社製) にゆっくり注いだ。15 分攪拌した後、酢酸エチル (各 150 ml) で 3 回抽出し、合わせた有機層を水 (250 ml)、飽和食塩水 (250 ml) で順次洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下で溶媒を留去した後、酢酸エチルで再結晶することにより標記化合物 (5.9 g) を濃黄色針状結晶として得た。

(工程 B) 4-ブロモ-5-アミノイソキノリンの合成

上述の如く合成した 4-ブロモ-5-ニトロイソキノリン (1.0 g) と塩化第一スズ2水和物 (4.5 g、和光純薬社製) をエタノール (30 ml) に懸濁させ、これに濃塩酸 (2.3 ml) を加え、80°C で 30 分、さらに室温で 12 時間攪拌した。反応液に 2 規定水酸化ナトリウム水溶液を加え、pH を 12 に調整した。目的物を酢酸エチル (各 100 ml) で 3 回抽出し、合わせ有機層を水 (200 ml)、飽和食塩水 (200 ml) で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下で溶媒を留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (n-ヘキサン : 酢酸エチル = 3 : 1) で精製することにより、標記化合物 (4.93 mg) を黄色粉末状結晶として得た。

¹H-NMR (CDCl₃) δ (ppm) : 5.23 (2H, b r. s), 6.92 (1H, d d, J = 1.6, 7.3 Hz), 7.38 (2H, m), 8.50 (1H, s), 8.98 (1H, s)

参考例 2

N-[(5-イソキノリル)スルホニル]エチレンジアミン(中間体 49)の合成
イソキノリン-5-スルホニルクロリド塩酸塩 (33 g、特開昭 57-200

366号公報に記載の方法に従い調製) をジクロロメタン(300ml) 及び水(300ml) に加え、激しく攪拌しながら、水層のpHが5~6になるまで炭酸水素ナトリウムを加え、さらにジクロロメタンで3回抽出し、有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥した。この溶液をエチレンジアミン(30g) のジクロロメタン(600ml) 溶液に氷冷下、2時間かけて滴下し、室温で30分間、攪拌した。反応終了後、激しく攪拌しながら、希塩酸を加え、水層のpHを8程度にした。有機層と水層を分液後、水層を取り出し、炭酸カリウムを加え、飽和溶液にし、ジクロロメタン(600ml) で抽出した。有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧下溶媒を留去し、標記化合物(22.9g)を得た。

参考例3

N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-1,3-プロピレンジアミン(中間体50)の合成

参考例2の方法に準じて、イソキノリン-5-スルホニルクロリド塩酸塩(20g)及び1,3-プロピレンジアミン(22.2g)を用いて反応を行い、標記化合物(16.3g)を得た。

参考例4

N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-1,4-ブチレンジアミン(中間体51)の合成

参考例2の方法に準じて、イソキノリン-5-スルホニルクロリド塩酸塩(18.8g)及び1,4-ブチレンジアミン(25g)を用いて反応を行い、標記化合物(12.3g)を得た。

参考例5

N-[³(5-イソキノリル)スルホニル]-1,3-シクロヘキサンジアミン(中間体52)の合成

(工程A) 3-(N-tert-ブトキシカルボニルアミノ) シクロヘキシリアミン (中間体53) の合成

3-ジアミノシクロヘキサンジアミン (25 g) をクロロホルム (500 ml) に溶解させ、氷冷攪拌下、二炭酸ジ-tert-ブチル (23.9 g) を加えて、室温下、16時間攪拌した。反応混合物の溶媒を減圧下留去し、ジクロロメタンと飽和炭酸ナトリウム水溶液を加え、抽出した。有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、溶媒を減圧下留去し、残渣をフラッシュカラムクロマトグラフィー (クロロホルム:メタノール:トリエチルアミン=100:10:1) で精製し、標記化合物 (16 g) を得た。

(工程B) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリルスルホニル)-1,3-シクロヘキサンジアミン (中間体54) の合成

イソキノリン-5-スルホニルクロリド塩酸塩 (8 g) をジクロロメタン (80 ml) 及び水 (80 ml) に加え、激しく攪拌しながら、水層のpHが5~6になるまで炭酸水素ナトリウムを加え、さらにジクロロメタンで3回抽出し、有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥した。この溶液を上記中間体53 (6.5 g) 及びトリエチルアミン (4.3 ml) を含有するジクロロメタン (50 ml) 溶液に氷冷下滴下し、室温で4時間攪拌した。反応混合物を水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下溶媒を留去した。残渣をフラッシュカラムクロマトグラフィー (クロロホルム:メタノール=40:1) で精製し、標記化合物 (6 g) を得た。

(工程C) N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-1,3-シクロヘキサンジアミンの合成

上記で得た中間体54 (6 g) を10%塩酸メタノール溶液 (50 ml) に加え、加熱還流下1.5時間攪拌した。溶媒を減圧下留去し、ジクロロメタン及びエタノールの混合溶媒に溶解させ、飽和炭酸カリウム水溶液を加え、激しく振とうさせ、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥し、溶媒を減圧下留去し、標記化合物 (4.9 g) を得た。

参考例 6

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] - 2, 2-ジメチル - 1, 3-プロピレンジアミン（中間体 5 5）の合成

(工程 A) 3- (N- t e r t - ブトキシカルボニルアミノ) - 2, 2-ジメチルプロピルアミン（中間体 5 6）の合成

2, 2-ジメチル - 1, 3-プロピレンジアミン (25 g) に水 (340 ml) 及び t-ブチルアルコール (200 ml) に加え、氷冷下 4 N 水酸化ナトリウム水溶液 (20.5 ml)、二炭酸ジ- t-ブチル (21.4 g) の t-ブチルアルコール溶液を順次加え、室温で 16 時間攪拌した。溶媒 (t-ブチルアルコール) を減圧下留去し、酢酸エチルで抽出した。有機層を水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥し、溶媒を減圧下留去した。残渣をフラッシュカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル : メタノール = 10 : 1) で精製し、標記化合物 (6 g) を得た。

(工程 B) N- (t e r t - ブトキシカルボニル) - N' - [(5-イソキノリル) スルホニル] - 2, 2-ジメチル - 1, 3-プロピレンジアミン（中間体 5 7）の合成

参考例 5 の工程 B に準じて、イソキノリン-5-スルホニルクロリド塩酸塩 (7.8 g)、中間体 5 6 (5.97 g) を用いて反応を行い、標記化合物 (11.36 g) を得た。

(工程 C) N- [(5-イソキノリル) スルホニル] - 2, 2-ジメチル - 1, 3-プロピレンジアミンの合成

参考例 5 の工程 C に準じて、中間体 5 7 (11 g) を 10% 塩酸メタノール (80 ml) を用いて反応を行い、標記化合物 (7.58 g) を得た。

参考例 7

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] - 1, 4-キシリレンジアミン（中間体

5 8) の合成

(工程A) 4-(N-tert-ブトキシカルボニルアミノメチル) ベンジルアミン (中間体59) の合成

参考例6の工程Aに準じて、p-キシリレンジアミン (25 g) を用いて反応を行い、標記化合物 (9 g) を得た。

(工程B) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリルスルホニル)-1, 4-キシリレンジアミン (中間体60) の合成

参考例5の工程Bに準じて、イソキノリン-5-スルホニルクロリド塩酸塩 (10 g)、中間体59 (8.96 g) を用いて反応を行い、標記化合物 (13.39 g) を得た。

(工程C) N-[(5-イソキノリル) スルホニル]-1, 4-キシリレンジアミンの合成

参考例5の工程Cに準じて、中間体60 (6 g) を10%塩酸メタノール (20 ml) を用いて反応を行い、標記化合物 (3.7 g) を得た。

参考例8

N-[(5-イソキノリル) スルホニル]-1, 3-キシリレンジアミン (中間体61) の合成

(工程A) 3-(N-tert-ブトキシカルボニルアミノメチル) ベンジルアミン (中間体62) の合成

参考例6の工程Aに準じて、m-キシリレンジアミン (25 g) を用いて反応を行い、標記化合物 (8 g) を得た。

(工程B) N-(tert-ブトキシカルボニル)-N'-(5-イソキノリルスルホニル)-1, 3-キシリレンジアミン (中間体63) の合成

参考例5の工程Bに準じて、イソキノリン-5-スルホニルクロリド塩酸塩 (9 g)、中間体62 (8 g) を用いて反応を行い、標記化合物 (1.1. 3 g) を得た。

(工程C) N-[(5-イソキノリル) スルホニル]-1, 3-キシリレンジアミ

ンの合成

参考例 5 の工程 C に準じて、中間体 6 3 (5 g) を 10% 塩酸メタノール (20 ml) を用いて反応を行い、標記化合物 (3.1 g) を得た。

参考例 9

クラウンにトリチルリンカーを介して担持された N-[(5-イソキノリル) スルホニル] エチレンジアミン (中間体 6 4) の合成

カイロンテクノロジー社 (現 M it o c o r e 社) 製のトリチルリンカーを有するシンフェーズクラウン (I シリーズ、8.3 μmol / クラウン) の水酸基を、ジクロロメタン / 塩化アセチル混合溶媒に 18 時間作用させ、ジクロロメタンで 2 回洗浄することによって塩素化した。次いで、得られたトリチルクロリドクラウンに、参考例 2 の中間体 4 9 と N-メチルモルフォリンのジメチルホルムアミド溶液を 21 時間作用させ、得られたクラウンをジメチルホルムアミド、メタノール、ジクロロメタンで 3 回ずつ洗浄することにより標記化合物を得た。

参考例 10

クラウンにトリチルリンカーを介して担持された N-[(5-イソキノリル) スルホニル] -1, 3- プロピレンジアミン (中間体 6 5) の合成

参考例 9 の方法に準じて、中間体 4 9 の代わりに参考例 3 の中間体 5 0 を用いて反応を行い、標記化合物を得た。

参考例 11

クラウンにトリチルリンカーを介して担持された N-[(5-イソキノリル) スルホニル] -1, 4- ブチレンジアミン (中間体 6 6) の合成

参考例 9 の方法に準じて、中間体 4 9 の代わりに参考例 4 の中間体 5 1 を用いて反応を行い、標記化合物を得た。

参考例 1 2

クラウンにトリチルリンカーを介して担持されたN-[（5-イソキノリル）スルホニル] - 1, 3-シクロヘキサンジアミン（中間体67）の合成

参考例9の方法に準じて、中間体49の代わりに参考例5の中間体52を用いて反応を行い、標記化合物を得た。

参考例 1 3

クラウンにトリチルリンカーを介して担持されたN-[（5-イソキノリル）スルホニル] - 2, 2-ジメチル-1, 3-プロピレンジアミン（中間体68）の合成

参考例9の方法に準じて、中間体49の代わりに参考例6の中間体55を用いて反応を行い、標記化合物を得た。

参考例 1 4

クラウンにトリチルリンカーを介して担持されたN-[（5-イソキノリル）スルホニル] - 1, 4-キシリレンジアミン（中間体69）の合成

参考例9の方法に準じて、中間体49の代わりに参考例7の中間体58を用いて反応を行い、標記化合物を得た。

参考例 1 5

クラウンにトリチルリンカーを介して担持されたN-[（5-イソキノリル）スルホニル] - 1, 3-キシリレンジアミン（中間体70）の合成

参考例9の方法に準じて、中間体49の代わりに参考例8の中間体61を用いて反応を行い、標記化合物を得た。

試験例 1 : 細胞内のミオシン制御軽鎖のリン酸化体量に対する作用

健常人ボランティアより採取した末梢血50-100mlを、モノポリ分離液（大日本

製薬（株）社製）を用いて遠心分離し、好中球画分を調製した。好中球は PBS (-) で洗浄後、Hanks Balanced Salt Solution (HBSS+、ギブコ社製) に再懸濁して、細胞浮遊液 ($8 \times 10^6 / \text{ml}$) とした。該細胞浮遊液は、 $5 \times 10^6 / \text{ml}$ に希釈し、0.4ml ずつエッペンドルフチューブに分注した後、種々の濃度の被験化合物溶液を 0.1ml ずつ加え、25°Cで5分間反応させた。反応後、0.1ml のトリクロロ酢酸溶液を添加して軽くふり混ぜ、12000rpm で遠心 (4°C、5min) して上清を除去した。次に $3 \mu\text{l}$ の 1M Tris 溶液を加えてから、さらに抽出バッファ (8M 尿素 0.02% 2-メルカプトエタノール 0.002% ブロムフェノールブルー) $50 \mu\text{l}$ と混ぜて、室温で1時間静置した。その後、スピンカラム（ミリポア社製、0.45 μm）にかけて不溶物を除いてから、SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動のサンプルバッファ（終濃度 25mM Tris-HCl pH6.8 2.5% 2-メルカプトエタノール 2% ドデシル硫酸ナトリウム 5% スクロース 0.002% ブロムフェノールブルー）を加え、各サンプル $10 \mu\text{l}$ ずつを電気泳動した。

泳動後のゲルはニトロセルロースメンブレン (BioRad 社製) にプロッティングして、5%スキムミルクでプロッキングした後、リン酸化されたミオシン制御軽鎖を特異的に認識する抗体 pLC1 (Sakurada K. ら、Am. J. Physiol., 274, C1563-C1572, 1998)、西洋ワサビペルオキシダーゼをコンジュゲートした (HRP 標識) ロバ抗マウス IgG (ケミコン社製) を順に反応させ、ECL plus キット (アマシャムファルマシア社製) を用いて、リン酸化ミオシン制御軽鎖のバンドをフィルム上に検出した。このバンドをデンシトメーターにより定量化した。この値を用いて、ミオシン制御軽鎖リン酸化の阻害率 (%) は次式により算出した。

$$\text{リン酸化阻害率 (\%)} = (1 - \frac{\text{被験化合物を添加した群のリン酸化ミオシン制御軽鎖バンド強度}}{\text{被験化合物無添加群のリン酸化ミオシン制御軽鎖バンド強度}}) \times 100$$

また、被験化合物の濃度を変えてリン酸化阻害率を算出し、その阻害率が 50% となる化合物濃度を求めて IC₅₀ とした。

結果を下記の表5に示す。本発明の化合物群は、ミオシン制御軽鎖リン酸化を阻

害することが明らかとなった。

表 5

被験化合物	ミオシン制御軽鎖 リン酸化阻害 (IC_{50} : μM)	被験化合物	ミオシン制御軽鎖 リン酸化阻害 (IC_{50} : μM)
H-7	80.0	実施例 25	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 1	0.8	実施例 26	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 2	0.8	実施例 27	$20 \geq IC_{50} > 1$
実施例 4	30.0	実施例 30	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 5	0.8	実施例 32	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 6	20.0	実施例 33	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 7	30.0	実施例 34	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 8	0.3	実施例 38	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 9	15.0	実施例 39	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 10	10.0	実施例 40	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 11	$20 \geq IC_{50} > 1$	実施例 41	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 12	20.0	実施例 42	$20 \geq IC_{50} > 1$
実施例 13	20.0	実施例 43	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 14	$40 \geq IC_{50} > 20$	実施例 44	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 16	$40 \geq IC_{50} > 20$	実施例 45	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 18	$40 \geq IC_{50} > 20$	実施例 48	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 20	1.8	実施例 51	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 23	$20 \geq IC_{50} > 1$	実施例 57	$40 \geq IC_{50} > 20$
実施例 24	$20 \geq IC_{50} > 1$	実施例 71	$40 \geq IC_{50} > 20$

表に示した化合物の他、本発明化合物の実施例 21、実施例 22、実施例 29、実施例 103、実施例 104、実施例 105、実施例 106、実施例 107、実施例 112、実施例 113、実施例 118、実施例 120、実施例 121、実施例 124、実施例 128、実施例 130、実施例 131、実施例 133、実施例 134、実施例 135、実施例 136、実施例 137、実施例 138、実施例 139、実施例 140、実施例 142、実施例 143、実施例 144、実施例 145、実施例 146、実施例 156、実施例 160 の IC_{50} は $40 \mu M$ 以下となり、

さらに、本発明化合物の実施例21、実施例29、実施例103、実施例104、実施例106、実施例107、実施例112、実施例113、実施例118、実施例120、実施例121、実施例124、実施例128、実施例130、実施例131、実施例133、実施例134、実施例135、実施例136、実施例137、実施例138、実施例139、実施例140、実施例142、実施例145、実施例146、実施例156、実施例160のIC₅₀は20μM以下となつた。

試験例2：血管収縮阻害作用

ラット (Wistar, 11週齢) を放血致死後、開腹し、胸部大動脈を摘出した。血管を常法に従い(Asano, T., et al., J. Pharmacol. Exp. Ther., 241, pp. 1033-1040, 1987)、約3mmの長さのリング状に切り、95%O₂、5%CO₂の混合ガスを通したクレブス・ヘンスライト栄養液を満たした10mlオーガンバスに吊るした。血管の一方を等尺性トランスデューサー (日本光電FDピックアップTB-912T) に接続し、2.5gの静止張力をかけ、血管の収縮および弛緩反応を記録した。

フェニレフリン (シグマ社製、1μM) で収縮させた後、被検化合物 (1μM) を添加しその収縮阻害作用を観察した。被検化合物添加直前のフェニレフリン収縮を100%とし、各被検化合物の収縮阻害作用を弛緩率として下記表6に示した。
H-7 : 1-(5-イソキノリンスルホニル)-2-メチルピペラジン (生化学工業社製)

表 6

被験化合物 ($1 \mu M$)	血管収縮阻害作用 弛緩率 (%)
生理食塩水	0
H-7	22.0
実施例 1	73.8
実施例 7	64.3
実施例 20	82.8

表に示した化合物の他、本発明化合物の実施例 2、実施例 5、実施例 8、実施例 12、実施例 13、実施例 105、実施例 106、実施例 112、実施例 113、実施例 120、実施例 121、実施例 134、実施例 136、実施例 139、実施例 140、実施例 146 にも有意な血管収縮阻害活性が見られた。

よって、本発明の化合物は、細胞の収縮に関連した疾患の予防および/または治療のための医薬として有用であることが確認された。

試験例 3：気道収縮抑制作用

4 週齢のハートレー系モルモット（オス）腹腔内に、実験開始日に各個体に対し 1 mg、2 日後に各個体に対し 3 mg、4 日後に各個体に対し 10 mg、オブアルブミン（シグマ社、Grade V）を腹腔内投与して感作を行なった。

最終感作の 12～14 日後に、オブアルブミン感作モルモットの腹腔にペントバルビタール（ソムノペンチル）を約 40 mg/kg 投与して麻酔し、気管を摘出した。次いで、気管にカニューレ（夏目社、SP-110）を挿入して、一方の端を人工呼吸器（ハーバード社、Model 1-b 83）に連結し、送気をキログラムあたり 6 ml、1 分間あたり 60 回に設定した。さらに後肢静脈に薬剤投与用のカニューレ（JMS 翼状針 23G 3/4）を挿入した。後肢のカニューレから、ミオブロック（オルガノンテクニカ社）を 0.5 mg/kg 投与し、自発呼吸を停止させてから 2、3 分後に、オブアルブミンを 0.3 mg/kg 投与

し、気道収縮を惹起させた。惹起から2分後の気道抵抗上昇値（測定器 日本光電社、圧トランスデューサー；TR-603T、Respiratoryアンプ；AR-601G、レコーダー；RTA-3100）が80cmH₂O以上あることを確認した後に、後肢のカニューレから被験薬剤溶液を投与して、その後15分間の気道抵抗値を継続的に測定して効果を判定した。

その結果、本発明化合物の実施例2、実施例11、実施例12、実施例20、実施例29、実施例106、実施例118、実施例121、実施例133、実施例140、実施例144、実施例146は気道収縮を有意に改善した。

よって、本発明の化合物は、気管支喘息及び／又は慢性閉塞性肺疾患（COPD）の予防および／または治療のための医薬として有用であることが確認された。

試験例4：眼圧降下作用

体重約2kgの日本白色ウサギを試験1週間前より固定箱に入れ馴化した。眼科用表面麻酔剤（ベノキシール）を左眼に点眼投与した後、眼圧測定器（クラシック30、ソーラン社）を用いて眼圧を測定した。眼圧の初期値を測定後、被験化合物（1%水溶液）50μlを左眼に点眼し、2時間後の眼圧を測定した。被験化合物の眼圧降下作用を、眼圧の初期値に対する降下の割合（%）として下記表7に示した。

表 7

被験化合物 (1%)	眼圧降下作用 降下率 (%)
生理食塩水	0
実施例 7	30. 1
実施例 12	13. 3
実施例 20	35. 7
実施例 24	35. 7
実施例 27	12. 5
実施例 29	18. 8
実施例 103	31. 3
実施例 104	18. 8
実施例 105	18. 8
実施例 106	31. 3
実施例 112	25. 0
実施例 118	25. 0
実施例 121	31. 3
実施例 124	12. 5

表に示した化合物の他、本発明化合物の実施例 107、実施例 113、実施例 115、実施例 120、実施例 133、実施例 134、実施例 135、実施例 136、実施例 139、実施例 140、実施例 144、実施例 145、実施例 146 も有意な眼圧降下活性を示した。

よって、本発明の化合物は、特に、緑内障の予防および/または治療のための医薬として有用であることが確認された。

試験例 5：好中球の遊走阻害作用

健常人ボランティアより採取した末梢血 50-100ml から、試験例 1 に記載の方法で好中球を分離し、細胞浮遊液 ($8 \times 10^6 / \text{ml}$) を得た。次に種々の濃度の被験化合物溶液を各ウェル $125 \mu \text{l}$ 、96 穴プレートに分注し、この細胞浮遊液を等量加えて、室温下で 5 分間プレインキュベートした。この間に、下室に FMLP (シグマ社製、 $1 \mu \text{M}$) 溶液を加えて Boyden Chamber をセットし、上室にプレインキュベー

ト後の細胞浮遊液を各ウェル $200\mu\text{l}$ ずつ加えて、 37°C 、5%炭酸ガス下で30分遊走させた。遊走後のフィルタを回収し、Chamber 上室に向いていた面に付着している非遊走細胞を注意深く拭い取ってから、裏面の遊走細胞をディフクイック染色液（国際試薬（株）社製）で染色し、水洗乾燥後 595nm の吸光度を測定した。被験化合物の遊走阻害率（%）は次式により算出した。

$$\text{遊走阻害率（%）} = (1 - \frac{\text{被験化合物を添加した群の吸光度}}{\text{被験化合物無添加群の吸光度}}) \times 100$$

また、被験化合物の濃度を変えて遊走阻害率を算出し、その阻害率が 50%となる化合物濃度を求めて IC_{50} とした。結果を下記の表 8 に示す。本発明の化合物群は、先行技術である H-7 に比べて強い活性を有していた。

表8

H-7 > 40 μM

40 μM > IC₅₀ > 10 μMなる化合物群

実施例16、実施例18、実施例21、実施例25、実施例26、実施例31、
実施例35、実施例37、実施例38、実施例39、実施例46、実施例47、
実施例48、実施例50、実施例51、実施例57、実施例59、実施例70、
実施例71、実施例73、実施例79、実施例106、実施例118

10 μM ≥ IC₅₀ > 1 μMなる化合物群

実施例2、実施例4、実施例6、実施例9、実施例10、実施例11、実施例1
2、実施例13、実施例14、実施例20、実施例23、実施例24、実施例3
0、実施例32、実施例33、実施例34、実施例40、実施例41、実施例4
2、実施例43、実施例44、実施例45、実施例103、実施例121、

1 μM ≥ IC₅₀ なる化合物群

実施例1、実施例5、実施例8

上記の化合物の他、本発明化合物の実施例27、実施例29、実施例104、
実施例107、実施例112、実施例113、実施例118、実施例120、実
施例128、実施例130、実施例131、実施例133、実施例134、実
施例135、実施例136、実施例137、実施例138、実施例139、実施
例140、実施例145、実施例146、実施例156、実施例160のIC₅₀は4
0 μM以下となり、本発明化合物の実施例107、実施例120、実施例130、
実施例133、実施例134、実施例135、実施例138、実施例139、实
施例140、実施例156のIC₅₀は10 μM以下となった。

よって、本発明の化合物は、細胞の遊走に関連した疾患の予防および/または治療のための医薬として有用であることが確認された。

試験例 6：気道炎症抑制作用

Henderson, W. R. et al., Am. J. Respir. Crit. Care Med., 165(1), pp. 108–116, 2002 に記載の方法に準じて、気道炎症抑制作用を確認した。BALB/c 系雌性マウス（7週令）を 1 群 7 匹、対照群 11 ~ 12 匹として試験に用いた。オブアルブミン (OVA : シグマ社製、100 ng)・水酸化アルミニウム 1 mg を腹腔内投与して初回感作を行い、2 週間後に OVA 10 ng を皮下投与して追加感作した。さらに 1 週間後に被験化合物 (30 mg/kg) を 0.5% カルボキシメチルセルロースを含む水に溶解し、試験動物に対して 1 日 1 回、5 日間経口投与した。また対照群には、0.5% カルボキシメチルセルロースを含む水のみを同様に投与した。その 1 時間後、2% OVA を 10 分間経口的に吸入させ、気道炎症反応を惹起した。また、被験化合物を供試しない対照群を分割し、2% OVA を吸入させて惹起した群を陽性対照群（7 匹）とし、同様に生理食塩水を吸入させた群を陰性対照群（4 ~ 5 匹）とした。24 時間後、試験動物の肺腔を生理食塩水で洗浄し、浸潤した全白血球細胞数 (WBC) をカウントした。

表 9

被験化合物	総WBC数 x 10E5/ml/mouse
感作なし	100
生理食塩水	400
実施例 1	300
実施例 2	200
実施例 7	400
実施例 10	150
実施例 12	100

表に示した化合物の他、本発明化合物の実施例 106 にも浸潤白血球数の減少が認められた。

よって、本発明の化合物は、細胞の遊走に関連した疾患の予防および/または治療のための医薬として有用であることが確認された。

また、これらの化合物は、30 mg/kg、5日間の連日経口投与試験（マウス）において、異常を認めず安全であった。

試験例 7：細胞内のカルシウム濃度の上昇に対する作用

試験例 1 記載の方法により、好中球画分を調製した。ヒト好中球画分に Fura-2-AM（シグマ社）を終濃度 3 μM となるように添加し、37°C で 1 時間インキュベーションした。遠心分離（250 g で 5 分間）後に上清を捨て、好中球を Hanks Balanced Salt Solution (HBSS⁻、ギブコ社) に再懸濁して、細胞内カルシウム濃度測定用細胞浮遊液 ($8 \times 10^6 / \text{ml}$) を調製した。30 分間室温にて細胞内カルシウム濃度測定用細胞浮遊液を静置した後、細胞内カルシウム濃度測定用細胞浮遊液 490 μl をキュベットに入れ、終濃度が 1 μM となるよう塩化カルシウム溶液 10 μl を添加し、細胞内カルシウム濃度測定装置 (CAF110、日本分光社製) にセットした。fMLP (シグマ社製) 溶液を終濃度 1 μM となるように添加し、340 nm 及び 380 nm の蛍光強度である F340 及び F380 を測定し、細胞内カルシウム濃度の指標として R 値 (F340 / F380) を求めた。被検化合物 (1 μM) を fMLP 添加 3 分前に添加し、細胞内カルシウム濃度に対する作用を観察した。被検化合物非添加時の最大 R 値を 100% とし、各被検化合物添加時の最大 R 値の割合を下記表 10 に示した。

本発明の化合物群は、fMLP 刺激により起こる細胞内カルシウム濃度の上昇にほとんど影響しないことが明らかとなった。

表10

被験化合物	最大R値 (%)
なし	100
実施例1	98
実施例2	99
実施例5	98
実施例7	101
実施例10	99
実施例8	99
実施例20	100

試験例8：ミオシン軽鎖リン酸化酵素（MLCK）活性に対する作用

ミオシン軽鎖リン酸化酵素（MLCK）はニワトリ砂のう平滑筋より従来法により精製した（Yoshida, M., et al., J. Biochem., 99, pp. 1027-1036, 1986）。基質であるミオシン制御軽鎖はニワトリ砂のう平滑筋より従来法により精製した（Grand, R. J., et al., Biochem. J., 211, pp. 267-272, 1983）。MLCKの活性測定は試験例1に記載のpLC1を使用したELISA法によって測定した（Sakurada, K., et al., J. Biochem., 115, pp. 18-21, 1994）。ミオシン制御軽鎖をphosphate-buffer saline (PBS, シグマ社)にて5.0 g/mlの濃度に希釈し、96穴イムノプレート（ヌンク社）に100 μlづつ添加し、4°Cで一晩放置した。各穴をPBSで洗浄後、100 μM ATP、3 mM MgCl₂、1 mM CaCl₂、100 ng/ml カルモジュリン（シグマ社）、100 ng/ml MLCKを含む25 mM Tris/HCl緩衝液pH 7.4（緩衝液A）を各穴に添加し、30°Cで10分間インキュベーションした。20%リン酸水溶液を各穴に100 μlづつ添加し酵素反応を停止した。0.1% Tween 20を含む25 mM Tris/HCl緩衝液（TTBS）にて各穴を洗浄後、試験例1に記載のpLC1を各穴に100 μlづつ添加し、室温で90分間

インキュベーションした。

T T B S にて各穴を洗浄後、H R P 標識ーウサギ抗マウス I g G 抗体（バイオラッド社）を各穴に $100 \mu l$ づつ添加し、室温で 90 分間インキュベーションした。T T B S にて各穴を洗浄後 H R P の基質であるオルトフェニレンジアミン（シグマ社）および過酸化水素水（0. 03%）を含む 25 mM クエン酸緩衝液 pH 5. 0 を各穴 $100 \mu l$ づつ添加し、5 分間室温でインキュベーションした。4 N 硫酸を各穴に $50 \mu l$ づつ添加して反応を停止後、イムノプレートリーダー（バイオラッド社）にて吸光度を測定した。被験化合物の濃度を変えて緩衝液 A に添加し M L C K 活性阻害率を算出し、その阻害率が 50 % となる化合物濃度を求めて $I C_{50}$ とした。結果は下記表 1 1 に示す通りである。

本発明の化合物群は、M L C K をほとんど阻害しないことが明らかとなった。

表 1 1

被験化合物	ミオシン軽鎖リン酸化酵素阻害作用
	$I C_{50} (\mu M)$
実施例 1	>50
実施例 2	>50
実施例 7	>50
実施例 10	>30
実施例 8	>50
実施例 20	>100

表に示した化合物の他、本発明化合物の実施例 2 7、実施例 2 9、実施例 1 0 4、実施例 1 0 6、実施例 1 1 2、実施例 1 2 0、実施例 1 2 8、実施例 1 3 0、実施例 1 4 1、実施例 1 4 4 も、M L C K を阻害しなかった。

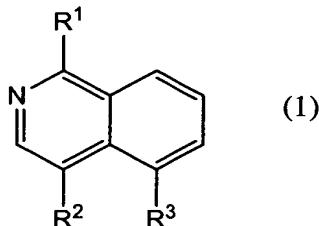
産業上の利用可能性

一般式（1）で表される本発明の化合物はミオシン制御軽鎖リン酸化阻害活性

を有しており、例えば、各種細胞の収縮に関連した疾患、各種細胞の形態変化に
関連した疾患、各種細胞の遊走に関連した疾患、各種細胞の放出に関連した疾患、
各種細胞の凝集に関連した疾患、各種細胞のアポトーシスに関連した疾患及び／
又は各種細胞の遺伝子発現異常に関連した疾患などの予防及び／又は治療のため
の医薬の有効成分として有用である。

請求の範囲

1. 下記の式(1)：



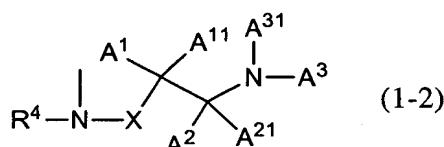
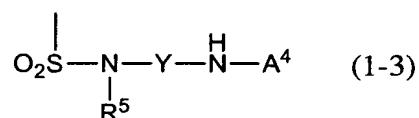
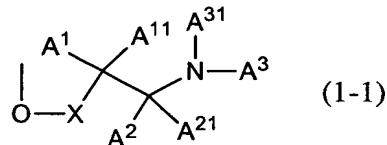
[式中、R¹は、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、アミノ基、又はC₁₋₆アルコキシ基を示し；

R²は、水素原子、ハロゲン原子、C₁₋₆アルキル基、-(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、-(C₂₋₃アルキレン)CO₂(G¹)、-N(G²)(G³)、-O(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、-NH(C₂₋₃アルキレン)O(G¹)、-NH(C₂₋₃アルキレン)N(G²)(G³)、C₂₋₃アルケニル基、C₂₋₃アルキニル基、C₁₋₆アルコキシ基、-(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)、-S(O)_p(C₁₋₆アルキル)、-O(C₂₋₃アルキレン)SO₂(C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基を示し；

G¹、G²及びG³は、それぞれ独立に、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基を示し；

pは0～2の整数を示し；

R³は、下記の式(1-1)、式(1-2)、又は式(1-3)を示す。



{上記式中、

(i) R³が式(1-1)を表す場合：

Xは、プロピレン基、ブチレン基、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})$
 $-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合を示し；

A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、及び A^{61} は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^{31} は、水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基、又は水素原子を示し；

A^3 と A^2 、 A^3 と A^1 、 A^3 と A^5 、 A^3 と A^6 、 A^2 と A^1 、 A^2 と A^5 、 A^2 と A^6 、
 A^1 と A^5 、 A^1 と A^6 、及び A^5 と A^6 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成する。ただし、 A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^5 、及び A^6 において、環形成に関与しない基はそれぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示す。；

(i i) R^3 が式(1-2)を表す場合：

Xは、プロピレン基、ブチレン基、 $-C(A^5)(A^{51})-$ 、 $-C(A^5)(A^{51})$
 $-C(A^6)(A^{61})-$ 、又は単結合を示し；

A^{11} 、 A^{21} 、 A^{51} 、及び A^{61} は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^{31} は、水酸基で置換された C_{1-6} アルキル基、又は水素原子を示し；

R^4 は、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示し；

A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^5 、及び A^6 は、それぞれ独立に、水素原子、又は C_{1-6} アルキル基を示すか；

或いは、 A^3 と A^2 、 A^3 と A^1 、 A^3 と A^5 、 A^3 と A^6 、 A^2 と A^1 、 A^2 と A^5 、 A^2 と A^6 、 A^1 と A^5 、 A^1 と A^6 、及び A^5 と A^6 からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員、又は6員の環を形成してもよい。

(i i i) R^3 が式(1-3)を表す場合：

Yは、 C_{2-6} アルキレン基、 C_{1-6} アルキル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、フェニル基で置換された C_{2-6} アルキレン基、ベンジル基で置換された C_{2-6} ア

ルキレン基、 $- (C_{1-6}\text{アルキレン})$ フェニレン ($C_{1-6}\text{アルキレン}$) $-$ 、 1 ,
 2 -シクロヘキシレン基、又は 1 , 3 -シクロヘキシレン基を示し；
 A^4 は、水素原子、又は $C_{1-6}\text{アルキル基}$ を示すか、あるいは Y におけるアルキレン部分のいずれかの炭素と連結されることにより、4員ないし7員の環を形成してもよく；

R^5 は、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン})$ (シクロアルキル)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン})$ (アリール)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン})$ (ヘテロアリール)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) S (O)_q$ (シクロアルキル)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) S (O)_q$ (アリール)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) S (O)_q$ (ヘテロアリール)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) N (G^6)$ (シクロアルキル)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) N (G^6)$ (アリール)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) N (G^6)$ (ヘテロアリール)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) CON (G^6)$ (シクロアルキル)、 $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) CON (G^6)$ (アリール)、又は $- (C_{2-6}\text{アルキレン}) CON (G^6)$ (ヘテロアリール) を示し；

G^6 は、水素原子、又は $C_{1-6}\text{アルキル基}$ を示し；

q は、 $0 \sim 2$ の整数を示し；

該 (アリール) は、ハロゲン原子、 $C_{1-6}\text{アルキル基}$ 、 CF_3 基、 $C_{1-6}\text{アルコキシ基}$ 、シアノ基、 $-N (G^7) (G^8)$ 、 $-CO_2 (G^9)$ 、 $-S (O)_r (G^9)$ 、又は $-N (G^9) SO_2 (C_{1-6}\text{アルキル})$ からなる群から選ばれた 1 個以上の置換基によって置換されていてもよいフェニル基であり、

G^9 は、水素原子、又は $C_{1-6}\text{アルキル基}$ を示し；

G^7 及び G^8 は、それぞれ独立に、水素原子、又は $C_{1-6}\text{アルキル基}$ を示すか、あるいは、該 (アリール) 中の $-N (G^7) (G^8)$ 全体として、該窒素原子の他、酸素原子、又はイオウ原子、又は $N (G^{10})$ 基を含んでいてもよい 4 員ないし 7 員の環を形成していてもよく；

G^{10} は、水素原子、又は $C_{1-6}\text{アルキル基}$ を示し；

該 (ヘテロアリール) は、ピラニル、ピラジニル、ジオキソリル、フリル、チエニル、ピリジル、ピリミジル、ピリダジニル、テトラゾリル、ピロリル、オキサ

ゾリル、チアゾリル、イソオキサゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、ピラゾリル、オキサジアゾリル、チアジアゾリル、又はトリアゾリルから選ばれ、場合によっては、これらは、ハロゲン原子により置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基、又はハロゲン原子からなる群から選ばれる1個以上の置換基によって置換されていてもよく；

rは0～2の整数を示す。}]で表される化合物又はその塩。

2. R³が式(1-1)で表される基である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

3. R³が式(1-2)で表される基である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

4. R³が式(1-2)で表される基であり、

Xがプロピレン基、ブチレン基、-C(A⁵)(A⁵¹)ー、-C(A⁵)(A⁵¹)-C(A⁶)(A⁶¹)ー、又は単結合であり；

A¹¹、A²¹、A⁵¹、及びA⁶¹が、それぞれ独立に、水素原子、又はC₁₋₆アルキル基であり；

A³¹が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基又は水素原子であり；

R⁴が水素原子又はC₁₋₆アルキル基であり；

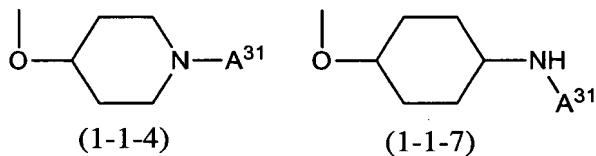
A³とA²、A³とA¹、A³とA⁵、A³とA⁶、A²とA¹、A²とA⁵、A²とA⁶、A¹とA⁵、A¹とA⁶、及びA⁵とA⁶からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基は互いに結合して5員又は6員の環を形成する（ただし、A¹、A²、A³、A⁵、及びA⁶において、環形成に関与しない基は、それぞれ独立に、水素原子又はC₁₋₆アルキル基である）請求の範囲第1項又は第3項に記載の化合物又はその塩。

5. A³とA²、A³とA¹、A³とA⁵、A³とA⁶、A²とA¹、A²とA⁵、A²とA⁶、A¹とA⁵、A¹とA⁶、及びA⁵とA⁶からなる群から選ばれるいずれか1つ以上の組み合わせにおいて、それぞれの組み合わせにおけるそれぞれの基が互いに結合して形成する環が、①6員環であるか、②該環が炭素原子からなるか、又

は該環中に A³ が結合する窒素原子が含まれる場合にはその窒素原子以外の原子が全て炭素原子からなる環であるか、あるいは③該環が飽和環であるかのいずれかである請求の範囲第 1 項ないし第 4 項のいずれか 1 項に記載の化合物又はその塩。

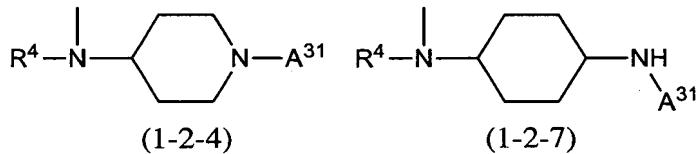
6. Xが $-C(A^5)(A^{5-1})$ 又は $-C(A^5)(A^{5-1}) - C(A^6)(A^{6-1})$ である請求の範囲第1項ないし第5項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

7. \mathbb{R}^3 が下記の式 (1-1-4) 又は式 (1-1-7) :



で表される基のいずれかである請求の範囲第1項、第2項、第5項、又は第6項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

8. \mathbb{R}^3 が下記の式 (1-2-4) 又は式 (1-2-7) :



で表される基のいずれかである請求の範囲第1項、又は請求項範囲第3項ないし第6項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

9. A³⁻¹が水素原子である請求の範囲第1項ないし第8項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

10. A^{3-} が水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基である請求の範囲第1項ないし第8項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

11. R⁴が水素原子である請求の範囲第1項、第3項ないし第6項、又は第8項ないし第10項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

12. R^3 が式 (1-3) で表される基である請求の範囲第1項に記載の化合物

又はその塩。

13. YがC₂₋₄アルキレンである請求の範囲第1項又は第12項のいずれかに記載の化合物又はその塩。

14. R⁵が—(C₂₋₄アルキレン) (アリール)、—(C₂₋₄アルキレン) (チエニル)、—(C₂₋₄アルキレン) SO₂ (アリール)、又は—(C₂₋₄アルキレン) SO₂ (チエニル) であり、該 (アリール) は、ハロゲン原子、C₁₋₆アルキル基、CF₃基、C₁₋₆アルコキシ基、シアノ基、—N(G⁷) (G⁸)、—CO₂ (G⁹)、—S(O)_r (G⁹)、及び—N(G⁹) SO₂ (C₁₋₆アルキル) からなる群から選ばれた1個以上の置換基によって置換されていてもよいフェニル基であり、G⁹は水素原子又はC₁₋₆アルキル基であり、G⁷及びG⁸はそれぞれ独立に水素原子又はC₁₋₆アルキル基を示し、rは0～2の整数である請求の範囲第1項、第12項、又は第13項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

15. R¹が水素原子、水酸基、又はアミノ基である請求の範囲第1項ないし第14項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

16. R²が水素原子、C₁₋₆アルキル基、C₂₋₃アルケニル基、ハロゲン原子、—(C₂₋₃アルキレン) O (G¹)、—S(O)_p (C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基である請求の範囲第1項ないし第15項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

17. R²がC₁₋₆アルキル基又はシアノ基である請求の範囲第1項ないし第16項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

18. R¹が水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²がC₁₋₆アルキル基、—(C₂₋₃アルキレン) O (G¹)、C₂₋₃アルケニル基、—S(O)_p (C₁₋₆アルキル)、又はシアノ基である請求の範囲第1項ないし第16項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

19. R¹が水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、R²がC₁₋₆アルキル基、C₂₋₃アルケニル基、又はシアノ基であり、R³が式(1-1-4)又は式(1-1-7)で表される基である請求の範囲第1項、第2項、第5項ないし第7項、

第9項、第10項、第15項、第16項、又は第18項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

20. R^1 が水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が C_{1-6} アルキル基、 $- (C_{2-3} \text{アルキレン}) O (G^1)$ 、 C_{2-3} アルケニル基、又は $-S(O)_p (C_{1-6} \text{アルキル})$ であり、 R^3 が式(1-2-4)又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が水素原子である請求の範囲第1項、第3項ないし第6項、第8項ないし第11項、第15項、第16項、又は第18項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

21. R^1 が水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が C_{1-6} アルキル基又は C_{2-3} アルケニル基であり、 R^3 が式(1-2-4)又は式(1-2-7)で表される基であり、 R^4 が水素原子である請求の範囲第1項、第3項ないし第6項、第8項ないし第11項、第15項、第16項、第18項、又は第20項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

22. R^3 が式(1-3)で表される基であり、 R^1 が水素原子、水酸基、又はアミノ基であり、 R^2 が水素原子又は C_{1-6} アルキル基であり、 R^5 が3-フェニルプロピル、2-(2-チエニル)エチル、2-(3-チエニル)エチル、又は2-(フェニルスルホニル)である請求の範囲第1項、第12項ないし第16項、又は第18項のいずれか1項に記載の化合物又はその塩。

23. 式(1)の化合物が、

4-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；

4-[(4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；

4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；

トランス-4-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン；

トランス-4-[(4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン；

トランス-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミ

ン；

シスー4ー [(4-メチル-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシリルアミン；

シスー4ー [(4-エチル-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシリルアミン；

及び

シスー4ー [(4-シアノ-5-イソキノリル) オキシ] シクロヘキシリルアミン
からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその
塩。

24. 式(1)の化合物が、

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-[(4-メチル-5-イソキノリル) オキシ]
ピペリジン；

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-[(4-エチル-5-イソキノリル) オキシ]
ピペリジン；

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル) オキシ]
ピペリジン；

トランスー1ー [(4-メチル-5-イソキノリル) オキシ]-4-[(2-ヒド
ロキシエチル) アミノ] シクロヘキサン；

トランスー1ー [(4-エチル-5-イソキノリル) オキシ]-4-[(2-ヒド
ロキシエチル) アミノ] シクロヘキサン；

トランスー1ー [(4-シアノ-5-イソキノリル) オキシ]-4-[(2-ヒド
ロキシエチル) アミノ] シクロヘキサン；

シスー1ー [(4-メチル-5-イソキノリル) オキシ]-4-[(2-ヒドロキ
シエチル) アミノ] シクロヘキサン；

シスー1ー [(4-エチル-5-イソキノリル) オキシ]-4-[(2-ヒドロキ
シエチル) アミノ] シクロヘキサン；及び

シスー1ー [(4-シアノ-5-イソキノリル) オキシ]-4-[(2-ヒドロキ
シエチル) アミノ] シクロヘキサン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその

塩。

25. 式(1)の化合物が、

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-[(4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；

トランス-1-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(3-ヒドロキシプロピル)アミノ]シクロヘキサン；

トランス-1-[(4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(3-ヒドロキシプロピル)アミノ]シクロヘキサン；

トランス-1-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(3-ヒドロキシプロピル)アミノ]シクロヘキサン；

シス-1-[(4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(3-ヒドロキシプロピル)アミノ]シクロヘキサン；

シス-1-[(4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(3-ヒドロキシプロピル)アミノ]シクロヘキサン；及び

シス-1-[(4-シアノ-5-イソキノリル)オキシ]-4-[(3-ヒドロキシプロピル)アミノ]シクロヘキサン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

26. 式(1)の化合物が、

4-[(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；

4-[(1-ヒドロキシ-4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]ピペリジン；

トランス-4-[(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキルアミン；

トランス-4-[(1-ヒドロキシ-4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン；

シス-4-[(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン；及び

シス-4-[(1-ヒドロキシ-4-エチル-5-イソキノリル)オキシ]シクロヘキシリアミン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

27. 式(1)の化合物が、

4-[(4-メチル-5-イソキノリル)アミノ]ピペリジン；

4-[(4-エチル-5-イソキノリル)アミノ]ピペリジン；

4-[(4-ビニル-5-イソキノリル)アミノ]ピペリジン；

トランス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；

トランス-N-(4-エチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；

トランス-N-(4-ビニル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；

シス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；

シス-N-(4-エチル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン；及び

シス-N-(4-ビニル-5-イソキノリル)-1,4-シクロヘキサンジアミン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

28. 式(1)の化合物が、

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-(4-メチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-(4-エチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；

1-(2-ヒドロキシエチル)-4-(4-ビニル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-(4-メチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-(4-エチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；

1-(3-ヒドロキシプロピル)-4-(4-ビニル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；

トランス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-N'-(2-ヒドロキシエチル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；

トランス-N-(4-エチル-5-イソキノリル)-N'-(2-ヒドロキシエチル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；

トランス-N-(4-ビニル-5-イソキノリル)-N'-(2-ヒドロキシエチル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；

トランス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-N'-(3-ヒドロキシプロピル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；

トランス-N-(4-エチル-5-イソキノリル)-N'-(3-ヒドロキシプロピル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；

トランス-N-(4-ビニル-5-イソキノリル)-N'-(3-ヒドロキシプロピル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；

シス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-N'-(2-ヒドロキシエチル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；

シス-N-(4-エチル-5-イソキノリル)-N'-(2-ヒドロキシエチル)

－1, 4-シクロヘキサンジアミン；
シス-N-(4-ビニル-5-イソキノリル)-N'-(2-ヒドロキシエチル)
-1, 4-シクロヘキサンジアミン；
シス-N-(4-メチル-5-イソキノリル)-N'-(3-ヒドロキシプロピル)
-1, 4-シクロヘキサンジアミン；
シス-N-(4-エチル-5-イソキノリル)-N'-(3-ヒドロキシプロピル)
-1, 4-シクロヘキサンジアミン；及び
シス-N-(4-ビニル-5-イソキノリル)-N'-(3-ヒドロキシプロピル)
-1, 4-シクロヘキサンジアミン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

29. 式(1)の化合物が、

4-(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；
4-(1-ヒドロキシ-4-エチル-5-イソキノリル)アミノピペリジン；
トランス-N-(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；
トランス-N-(1-ヒドロキシ-4-エチル-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；
シス-N-(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン；及び
シス-N-(1-ヒドロキシ-4-エチル-5-イソキノリル)-1, 4-シクロヘキサンジアミン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

30. 式(1)の化合物が、

N-[(5-イソキノリル)スルホニル]-N-(3-フェニルプロピル)-1, 3-プロピレンジアミン；

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] -N- [3- (3-カルボキシフェニル)
プロピル] - 1, 3-プロピレンジアミン;

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2- (2-チエニル) エチル]
- 1, 3-プロピレンジアミン;

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2- (フェニルスルホニル) エ
チル] - 1, 3-プロピレンジアミン;

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] -N- (3-フェニルプロピル) エチレ
ンジアミン;

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] -N- [3- (3-カルボキシフェニル)
プロピル] エチレンジアミン;

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2- (2-チエニル) エチル]
エチレンジアミン;

N- [(5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2- (フェニルスルホニル) エ
チル] エチレンジアミン;

N- [(4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] -N- (3-フェニルプロ
ピル) - 1, 3-プロピレンジアミン;

N- [(4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [3- (3-カルボ
キシフェニル) プロピル] - 1, 3-プロピレンジアミン;

N- [(4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2- (2-チエニ
ル) エチル] - 1, 3-プロピレンジアミン;

N- [(4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2- (フェニルス
ルホニル) エチル] - 1, 3-プロピレンジアミン;

N- [(4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] -N- (3-フェニルプロ
ピル) エチレンジアミン;

N- [(4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [3- (3-カルボ
キシフェニル) プロピル] エチレンジアミン;

N- [(4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2- (2-チエニ

ル) エチル] エチレンジアミン；及び

N- [(4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2-(フェニルスルホニル) エチル] エチレンジアミン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

31. 式(1)の化合物が、

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- (3-フェニルプロピル) -1, 3-プロピレンジアミン；

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [3-(3-カルボキシフェニル) プロピル] -1, 3-プロピレンジアミン；

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2-(2-チエニル) エチル] -1, 3-プロピレンジアミン；

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2-(フェニルスルホニル) エチル] -1, 3-プロピレンジアミン；

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- (3-フェニルプロピル) エチレンジアミン；

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [3-(3-カルボキシフェニル) プロピル] エチレンジアミン；

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2-(2-チエニル) エチル] エチレンジアミン；

N- [(1-ヒドロキシ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2-(フェニルスルホニル) エチル] エチレンジアミン；

N- [(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- (3-フェニルプロピル) -1, 3-プロピレンジアミン；

N- [(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [3-(3-カルボキシフェニル) プロピル] -1, 3-プロピレンジアミン；

N- [(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] -N- [2-(2-チエニ

ル) エチル] - 1, 3-プロピレンジアミン;
N- [(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [2-(フェニルスルホニル) エチル] - 1, 3-プロピレンジアミン;
N- [(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] - N- (3-フェニルプロピル) エチレンジアミン;
N- [(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [3-(3-カルボキシフェニル) プロピル] エチレンジアミン;
N- [(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [2-(2-チエニル) エチル] エチレンジアミン; 及び
N- [(1-アミノ-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [2-(フェニルスルホニル) エチル] エチレンジアミン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

32. 式(1)の化合物が、

N- [(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] - N- (3-フェニルプロピル) - 1, 3-プロピレンジアミン;
N- [(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [3-(3-カルボキシフェニル) プロピル] - 1, 3-プロピレンジアミン;
N- [(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [2-(2-チエニル) エチル] - 1, 3-プロピレンジアミン;
N- [(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [2-(フェニルスルホニル) エチル] - 1, 3-プロピレンジアミン;
N- [(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] - N- (3-フェニルプロピル) エチレンジアミン;
N- [(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [3-(3-カルボキシフェニル) プロピル] エチレンジアミン;
N- [(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル] - N- [2-(フェニルスルホニル) エチル] - 1, 3-プロピレンジアミン;

— (2-チエニル) エチル] エチレンジアミン；
N—[(1-ヒドロキシ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—[2-
（フェニルスルホニル）エチル] エチレンジアミン；
N—[(1-アミノ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—(3-
フェニルプロピル) —1, 3-プロピレンジアミン；
N—[(1-アミノ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—[3-
(3-カルボキシフェニル) プロピル] —1, 3-プロピレンジアミン；
N—[(1-アミノ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—[2-
(2-チエニル) エチル] —1, 3-プロピレンジアミン；
N—[(1-アミノ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—[2-
(フェニルスルホニル) エチル] —1, 3-プロピレンジアミン；
N—[(1-アミノ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—(3-
フェニルプロピル) エチレンジアミン；
N—[(1-アミノ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—[3-
(3-カルボキシフェニル) プロピル] エチレンジアミン；
N—[(1-アミノ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—[2-
(2-チエニル) エチル] エチレンジアミン；及び
N—[(1-アミノ-4-メチル-5-イソキノリル) スルホニル]—N—[2-
(フェニルスルホニル) エチル] エチレンジアミン

からなる群より選ばれる化合物である請求の範囲第1項に記載の化合物又はその塩。

33. 請求の範囲第1項に記載の式(1)で表される化合物又は生理学的に許容されるその塩を含む医薬。

34. 緑内障の予防及び／又は治療のための請求の範囲第33項に記載の医薬。

35. 気管支喘息及び／又は慢性閉塞性肺疾患の予防及び／又は治療のための請求の範囲第33項に記載の医薬

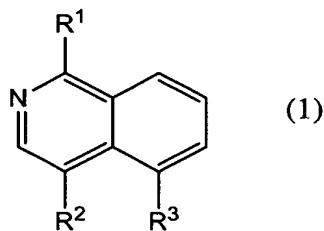
36. 請求の範囲第1項に記載の式(1)で表される化合物又はその塩を含むミ

オシン制御軽鎖リン酸化阻害剤。

37. 請求の範囲第1項に記載の式(1)で表される化合物又はその塩を含む
Rho/Rhoキナーゼ経路阻害剤。

要 約 書

ミオシン制御軽鎖リン酸化阻害活性を有し、各種細胞の収縮に関連した疾患などの治療に有用な、下記の式（1）：



[式中、R¹は、水素原子又はハロゲン原子などを示し、R²は、水素原子、ハロゲン原子、又はC₁₋₆アルキル基などを示し、R³は-O-X-C(A¹)(A¹¹)-C(A²)(A²¹)-N(A³¹)(A³) (Xは、プロピレン基などを示し、A¹¹、A²¹は水素原子又はC₁₋₆アルキル基を示し、A³¹は、水酸基で置換されたC₁₋₆アルキル基又は水素原子を示し、A¹、A²、及びA³は水素原子又はC₁₋₆アルキル基などを示す)などを示す]で表される化合物又はその塩。